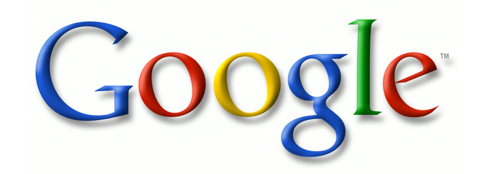



DOMI NUS ILLU
MINA TIO MEA
Taylor Institution.


Digitized by Google

ŒUVRES

DE DESCARTES.

TOME SIXIÈME.

DE L'IMPRIMERIE DE LACHEVARDIERE FILS,
SUCCESSEUR DE CELLOT, RUE DU COLOMBIER, N° 30.

ŒUVRES

DE DESCARTES,

PUBLIÉES

PAR VICTOR COUSIN.

TOME SIXIÈME.

A PARIS,

CHEZ F. G. LEVRAULT, LIBRAIRE,

RUE DES FOSSÉS-MONSIEUR-LE-PRINCE, N° 31;

ET A STRASBOURG, RUE DES JUIFS, N° 33.

M. DCCC. XXIV.

AVANT-PROPOS.

Dans la réimpression de cette CORRESPONDANCE DE DESCARTES, nous avons substitué à l'ordre des matières, qu'il est impossible de suivre rigoureusement, puisque souvent une seule lettre renferme des matières très diverses, l'ordre chronologique, qui seul peut donner une idée de la marche et des progrès de l'esprit de Descartes. Mais pour rétablir l'ordre chronologique il falloit déterminer les dates de chaque lettre, lesquelles manquent la plupart du temps. Heureusement on s'étoit chargé pour nous de cette tâche difficile.

La bibliothèque de l'Institut possède un exemplaire des lettres de Descartes (édition de 1667, 3 vol. in-4°) qui porte les traces et les résultats d'un travail considérable entrepris pour arriver

au but que nous nous étions nous-mêmes proposé. Chaque lettre est accompagnée de notes marginales qui fixent la date, déterminent souvent la personne à laquelle la lettre est adressée, rapprochent deux lettres et de deux n'en font qu'une, ou divisent une lettre pour en faire deux, donnent des variantes prises sur les originaux, ajoutent de petits fragments inédits, d'autres plus considérables. Nul doute que ce travail n'ait été fait en présence de beaucoup de pièces originales, car souvent la note porte, *collationné sur l'original;* ou, *cette lettre est la* 20ᵉ *ou* 10ᵉ *des manuscrits de M. de la Hire*, et les nouveaux fragments le prouvent bien. Nul doute encore que les résultats exprimés dans les notes n'aient été obtenus après un certain travail critique, car presque toujours la note porte : *Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier.* Enfin, on fait les renvois nécessaires d'une lettre à l'autre; on met en entier les noms indiqués par des initiales dans l'imprimé, on corrige quelques phrases des lettres traduites, tous indices qui ne permettent pas de douter que l'auteur de ce travail ne son-

geât à une nouvelle édition des lettres de Descartes.

Quel est cet auteur ? Nous l'ignorons. L'exemplaire de l'Institut porte le cachet de l'ancienne université de Paris, à laquelle il paroît avoir appartenu ; et en même temps celui de *Montempuis*, recteur de cette université vers le milieu du 18e siècle... Si l'on avoit de l'écriture de ce recteur, on pourroit la comparer avec celle des notes, qui est de deux mains, dont l'une paroît être celle qui a déposé quelques corrections insignifiantes sur la marge de l'exemplaire des Méditations (traduction française, in-4o) qui est à la bibliothèque royale de Paris.

Au reste, l'important est que ces notes, quel qu'en soit l'auteur, justifient par elles-mêmes le travail dont elles sont le résultat. Nous les avons suivies pour établir l'ordre chronologique qui fait la base de notre édition ; nous avons même poussé le scrupule jusqu'à reproduire à la tête de chaque lettre la note de l'exemplaire de la bibliothèque de l'Institut, avec ce signe « . . . . » ; et nous nous sommes fait une religion de donner les variantes

que fournit l'exemplaire de la bibliothèque de l'Institut, pour peu que ces variantes eussent d'intérêt. Nous rappelons que l'édition citée dans les notes de cet exmplaire est celle de 1667, 3 vol. in-4°.

LETTRES.

LETTRES.

ANNÉE 1629.

A M. FERRIER.

(Lettre 98 du tome III.)

D'Amsterdam [1], le 18 juin 1629.

MONSIEUR,

Depuis que je vous ai quitté, j'ai beaucoup appris touchant nos verres, en sorte qu'il y a moyen de faire quelque chose qui passe ce qui a jamais été vu; et le tout semble si facile à exécuter, et est si certain, que je ne doute quasi plus de ce qui dépend de la main, comme je faisois auparavant: mais c'est une chose que je ne saurois écrire; car il arrive mille rencontres en travaillant qui ne se

[1] « Il demeuroit pourtant en Frise, près de Franeker. Voyez le » tome II, page 522. »

peuvent prévoir sur le papier, et qui se corrigent souvent d'une parole lorsqu'on est présent; c'est pourquoi il seroit nécessaire que nous fussions ensemble. Je n'ose pourtant vous prier de venir ici; mais je vous dirai bien que, si j'eusse pensé à cela lorsque j'étois à Paris, j'aurois tâché de vous amener; et si vous étiez assez brave homme pour faire le voyage et venir passer quelque temps avec moi dans le désert, vous auriez tout loisir de vous exercer, personne ne vous divertiroit, vous seriez éloigné des objets qui vous peuvent donner de l'inquiétude: bref vous ne seriez en rien plus mal que moi, et nous vivrions comme frères; car je m'oblige de vous défrayer de tout aussi long-temps qu'il vous plaira de demeurer avec moi, et de vous remettre dans Paris lorsque vous aurez envie d'y retourner. Si vous avez maintenant quelque bonne fortune, je serois marri de vous débaucher; mais si vous n'êtes pas mieux que lorsque je vous ai quitté, je vous dirai franchement que je vous conseille de venir: le voyage n'est pas de la moitié si long que pour aller dans votre pays; nous sommes en été, et la mer est maintenant fort assurée. Il faudroit apporter les outils dont vous pourriez avoir besoin, ils ne coûteroient à apporter que jusqu'à Calais; car c'est le chemin qu'il vous faudroit prendre. De Calais vous pourriez passer par mer, en un jour ou deux, jusqu'à Dort ou Roter-

dam, c'est-à-dire ici; car de là on peut venir plus sûrement jusqu'ici qu'on ne fait à Paris depuis le logis jusqu'à l'église; et même, étant à Dort, vous pourriez voir M. Beecman, qui est recteur du collége, et lui montrer ma lettre; il vous enseignera le chemin pour venir ici; et si vous aviez besoin d'argent, ou de quoi que ce soit, il vous en fourniroit: en sorte que vous ne devez compter pour la difficulté du voyage que jusqu'à Calais. Si vous avez aussi quelques meubles qu'il vous fallût laisser à Paris, il vaudroit mieux les apporter, au moins les plus utiles; car, si vous venez, je prendrai un logement entier pour vous et pour moi, où nous pourrons vivre à notre mode et à notre aise. N'étoit que je ne vous saurois faire donner d'argent à Paris, sans mander où je suis [1] (ce que je ne désire pas), je vous prierois aussi de m'apporter un petit lit de camp, car les lits d'ici sont fort incommodes, et il n'y a point de matelas; mais si vous êtes en doute de venir, venez plutôt tout nu que d'y manquer. Je serois pourtant bien aise d'apprendre que ce fût l'abondance et la commodité qui vous en empêchât; mais si c'étoit la nécessité, je croirois que vous auriez manqué de courage, car il n'y a rien qui vous y doive sitôt faire résoudre; et même une médiocre fortune ou bien de légères espérances ne vous doivent pas retarder,

[1] « Il ne dit pas où il est, mais son adresse étoit à Amsterdam. »

si vous avez l'ambition de faire quelque chose qui passe le commun : car toutes mes règles sont fausses, ou bien, si vous venez, je vous donnerai moyen d'exécuter de plus grandes choses que vous n'espérez. En tout cas, je vous prie de m'écrire sitôt que vous aurez reçu celle-ci. Au reste, je vous prie que personne ne sache que je vous ai écrit, non pas même M. Mydorge, encore que je sois fort bien son serviteur; mais je suis en lieu où je ne lui saurois rendre aucun service : et même, si vous venez, vous devez souhaiter que personne n'en sache rien ; car si vous faites quelque chose de bon, il en sera meilleur lorsqu'on ne l'aura point attendu, et le retardement ne dégoûtera personne. Pour moi, je me trouve si bien ici, que je ne pense pas à en partir de long-temps. Je vous prie de m'aimer comme je crois que vous faites, et de me croire, comme je suis, etc.

A M. FERRIER.

(Lettre 99 du tome III.)

D'Amsterdam, le 8 octobre 1629.

MONSIEUR,

Je souhaiterois que la fortune vous fût plus favorable; je crois pourtant que vous ne devez pas désespérer de vous loger au Louvre, encore que le P. Gondran soit absent; s'il vaque quelque place avant son retour, vous devez aller trouver le P. Gibieuf ou le P. de Sancy, et les importuner de vous garantir ce qu'un des leurs vous a fait avoir. Surtout je vous conseille d'employer le temps présent, sans vous attendre à l'avenir; car si vous différez toujours de trois en trois mois, jusqu'à ce que vous soyez mieux que vous n'êtes, sachez que vous n'avancerez jamais rien. Je voudrois bien que vous fussiez ici; mais, selon que je vois vos affaires, je ne l'oserois espérer; et puis nous sommes en une saison qui vous seroit incommode, il faudroit attendre l'été, et entre ci et là il se peut présenter mille autres occasions. Surtout, puisque vous me

faites la faveur de vouloir entendre mon avis, je vous conseille d'employer le temps présent à quelque prix que ce soit. Achevez l'instrument de M. Morin; le temps que vous n'y pouvez travailler, employez-le à faire des choses qui vous donnent du profit présent, et si vous pouvez avoir du temps de reste pour travailler sur l'espérance d'un plus grand profit à l'avenir, je vous conseille de l'employer aux verres. Mais afin que vous jugiez, auparavant que vous y employer, si c'est chose qui puisse réussir, je vous décrirai ici une partie de ce que j'en ai pensé, et vous enverrai des modèles au prochain voyage, si vous le désirez, sans qu'il vous manque aucune chose de ce qui dépendra de moi non plus que si j'étois à Paris.

Premièrement, je crois que vous vous souvenez de la machine que je vous décrivis avant de partir, qui consistoit en trois pièces principales; savoir, l'axe AB qui tournoit en rond, la pièce CD qui se mouvoit en travers de l'axe AB, et le cylindre EF qui couloit entre les deux planches GH et IK, et tailloit le verre avec l'une de ses extrémités E ou F. Maintenant je désire que cette machine vous serve seulement pour tailler les lames de fer ou d'acier de la figure P*nom*, c'est-à-dire comme le fer d'un rabot de menuisier, en sorte que P*no*, qui est la partie tranchante, soit la ligne que nous désirons. Je retiens donc de la machine précédente l'axe AB

et la pièce CD[1], mais qui doit être ferme avec l'axe AB, en sorte qu'il n'y ait que le seul mouvement circulaire en toute la machine; et je ne me sers plus du cylindre EF, d'autant que, lorsqu'on tourne l'axe AB, la partie de CD qui se rencontre entre les deux planches, à savoir L, y décrit exactement notre ligne. J'applique la lame *nm* ferme entre les deux planches contre la partie L de la pièce CD, laquelle partie je voudrois être taillée en forme de lime, afin qu'en tournant elle pût limer la lame *nm* selon la ligne P*no*, ainsi que nous le désirons; et après l'avoir ainsi limée, je voudrois qu'on changeât la pièce CD ou sa partie L, et qu'on en mît une autre en sa place, non plus taillée en lime, mais polie, et de matière propre pour aiguiser et adoucir le plus qu'il se pourroit le tranchant de la lame *nm*. Je désire aussi qu'on fasse plusieurs lames d'acier bien trempé parfaitement semblables, afin que l'une s'usant, on puisse se servir d'une autre, et pour cela il faut que leur tranchant P*no* soit exactement taillé selon notre ligne. Je voudrois aussi que vous choisissiez quelque matière douce qui fût propre à manger peu à peu et polir le verre; à cela il me semble que ces pierres semblables à de l'ardoise, avec lesquelles on aiguise les instruments dont le tranchant doit être fort délicat, seroient assez propres; mais je vous en laisse le choix,

[1] Voyez figure 1.

lequel vous pouvez mieux faire que moi. Je voudrois donc que vous fissiez la roue *q* d'une de ces pierres, ou de semblable matière, qui fût comme les roues des émouleurs de couteaux, et qu'appliquant contre une ou plutôt plusieurs lames *nm*, vous lui donnassiez exactement tout autour, selon son épaisseur, la figure de la ligne P*no*, en tournant la roue *q* sur son centre, ainsi que vous voyez en cette figure[1], que j'ai tournée en deux sens afin que vous l'entendiez mieux. Or cette roue *q* étant ainsi taillée, je voudrois que vous l'appliquassiez contre le verre R, mis sur votre tour S, ainsi qu'étoit le premier verre que je vous ai vu travailler, et qu'il tournât là sur son centre, pendant qu'en même temps la roue *q* tourneroit aussi sur le sien, et caveroit ce verre selon la ligne P*no* très exactement, par le moyen de ces deux mouvements différents, car elle mangeroit le centre du verre aussi bien que les extrémités. Et afin que cette roue, étant de matière douce, ne perdît rien de son exacte figure, je voudrois qu'au même temps qu'elle tourneroit pour tailler le verre vous appliquassiez toujours contre une ou plusieurs lames *nm*, pour l'entretenir en sa figure. Tout ce qu'il y a ici à observer, c'est que le diamètre de la roue *q* ne doit pas excéder certaine mesure, laquelle je vous enverrai quand vous en aurez af-

[1] Voyez figure 2.

faire, mais encore qu'il soit plus petit, cela n'importe. Il faut aussi observer que la ligne *nm*, qui est le milieu de la lame P*nom*, doit être exactement parallèle à l'axe AB de la première machine, et que la ligne perpendiculaire qui tomberoit de l'axe AB sur les planches GH et IK, tombe justement sur cette ligne *nm*. De plus, aux dernières figures, il faut que la même ligne *nm* prolongée passe justement par le centre de la roue *q*, et se rencontre faire une ligne droite avec l'axe RS, sur lequel tourne le verre. En voilà assez pour ce coup: si vous vous en voulez servir, je vous prie de me mander si vous l'entendez bien; car il se pourra faire que vous croirez l'entendre, et que vous oublierez néanmoins quelque circonstance nécessaire; c'est pourquoi je vous prie, si vous y voulez travailler, de m'en faire vous-même toute la description (selon que vous l'entendez) dans vos premières lettres, comme si vous me le vouliez apprendre de nouveau; je connoîtrai aisément par là si vous l'entendez bien, et je serois marri que vous y employassiez votre temps inutilement. Or, si vous jugez que ceci se puisse exécuter, j'ose vous promettre que l'effet en sera très grand; mais il faudroit préparer toutes les machines à loisir, et, par après, je crois que chaque verre se pourroit tailler en un quart d'heure. Maintenant, pour revenir à vos affaires, si vous pouvez changer de

demeure, je vous le conseille, et de souffrir plutôt ailleurs toutes sortes d'incommodités, pourvu que vous puissiez avoir du temps pour travailler à ceci. Mais si vous ne pouvez déloger d'où vous êtes, je vous conseille, plutôt que de différer de travailler, de dire ouvertement à M. Mydorge tout votre dessein, à savoir, que vous avez reconnu par expérience qu'il étoit impossible de faire réussir les verres selon la façon commencée; que je vous conseillai, avant que de partir de Paris, d'y travailler d'une autre façon, et même, si vous voulez, que je vous en ai encore écrit depuis; car il ne m'importe pas que vous lui disiez de moi tout ce que vous voudrez, et ainsi que vous ne laissiez pas d'y travailler en sa présence. Je sais bien qu'il vous fait mal au cœur qu'on se donne de la vanité en une chose où l'on n'a rien contribué; mais, au fond, cela n'importe pas tant que vous deviez à cela près manquer de travailler; et la vérité se découvre toujours bien.

RÉPONSE DE M. FERRIER.

(Lettre 100 du tome III.)

A Paris, le 26 octobre 1629.

MONSIEUR,

Parmi tant de rencontres que ma mauvaise fortune oppose à toute heure à mes desseins, je ne saurois recevoir une plus grande consolation que les témoignages que vous me donnez de la continuation de votre bienveillance, que je chéris au-delà de tout ce qui se peut dire; je ferai tout mon possible pour m'en servir utilement, et tâcherai de me tirer d'où je suis, s'il m'est possible, pour pouvoir vaquer plus commodément à préparer ce qui est nécessaire pour le travail des verres, suivant vos bonnes instructions, que je pense entendre assez bien.

Et puisqu'il vous plaît m'ordonner de vous en écrire, comme si j'étois en état de vous instruire de nouveau, je vous dirai donc qu'il me souvient très bien de la construction de la machine que vous

m'avez ci-devant décrite, laquelle consiste en trois pièces principales : savoir, l'axe AB, qui tournoit en rond ; la pièce CD, qui se mouvoit au travers de l'axe AB ; et le cylindre EF, qui couloit entre les deux planches GH et IK, et devoit tailler le verre avec l'une de ces extrémités E ou F. A présent vous désirez que cette machine serve seulement pour tailler des lames d'acier de la figure qu'est P*nom*, pour servir comme de fer d'un rabot, en sorte que P*no*, qui doit être la partie tranchante, soit taillée selon la ligne qu'on désire. Vous voulez qu'on retienne de la machine précédente l'axe AB et la pièce CD, et que cette pièce demeure ferme avec l'axe AB, en sorte qu'il n'y ait que le mouvement circulaire en toute la machine, et qu'on ne se serve plus du cylindre EF ; d'autant que, lorsqu'on tourne l'axe AB, la partie de CD qui se rencontre entre les deux planches, à savoir L, y décrit exactement votre ligne ; et appliquant la lame *mn* ferme entre les deux planches, contre la partie L de la pièce CD, elle prend la figure que cette partie L lui donne : c'est pourquoi cette partie L doit avoir la forme et doit être de matière propre pour limer et user la lame P*no* de la figure qu'on désire ; et quand cette lame est ainsi limée et usée, il faut appliquer un autre bout à l'endroit L, qui puisse en adoucir et aiguiser uniment le tranchant.

Il me semble que ces lames peuvent être taillées

par les deux bouts, pour servir aux deux lignes nécessaires; mais je crois qu'il faut deux différentes machines en grandeur, et que le côté M de la première lame peut servir à tailler les roues pour faire le concave des verres, et le côté P*no* le convexe[1].

Je trouve une difficulté en cet endroit, sur ce que vous désirez que la pièce CD demeure ferme à l'axe AB, et qu'il n'y ait que le mouvement circulaire en toute la machine, et que vous dites ensuite que la partie de la pièce CD, qui se rencontre entre les deux planches GH et IK, à l'endroit L, donnera la figure hyperbolique requise, à la lame *nm*, étant appliquée fermement entre les deux planches; car vous ne dites pas qu'il soit besoin que la pièce CD soit prolongée vers B, et qu'elle passe au-delà de l'épaisseur des deux planches qui, pour cet effet, doivent être refendues plus que de l'épaisseur de la pièce CD, et à peu près de la grandeur de la ligne qui se trace sur la lame P*no*, ainsi qu'il est marqué dans cette figure[2]. Car si la pièce CD n'a le mouvement libre au travers de l'axe AB, il ne se peut faire qu'en tournant l'axe AB, cette pièce ne hausse et ne baisse, comme le cylindre de la première machine la contraignoit de faire; et tournant ainsi circulairement, étant atta-

[1] Voyez figure 3.

[2] Voyez figure 4.

chée fermement à l'axe AB, elle ne sauroit toucher sur le plan des planches qu'en un point au milieu, à l'endroit de l'axe de la ligne requise, au point *n*, à moins qu'on ne haussât la lame *nm* par-dessus les planches et le point L. Mais si une fois toutes choses sont bien disposées pour pouvoir tailler les lames *nm*, suivant la ligne hyperbolique concave P*no*, ainsi qu'il est représenté dans la seconde lame, en sorte qu'elles puissent servir à faire prendre à la roue *q* la même ligne hyperbolique convexe, je ne doute point qu'en changeant seulement la disposition de la pièce CD, et la faisant pencher par exemple de droite à gauche, au lieu qu'elle étoit auparavant penchée de gauche à droite, je ne doute point, dis-je, qu'en faisant mouvoir la machine comme auparavant, on ne puisse tailler, à l'autre extrémité des lames *nm*, d'autres lignes hyperboliques convexes, semblables à la ligne hyperbolique concave P*no*, qui pourront servir à donner à d'autres roues *q* la forme hyperbolique concave. Car, entre les lignes P*no*, qui se peuvent faire sur les lames d'acier, *nm*, à l'opposite l'une de l'autre, celles qui sont propres à tailler le concave des roues *q* n'ont en soi que la ligne du convexe; et celles qui peuvent tailler le convexe des roues n'ont en soi que la ligne du concave. Je remarque encore que, suivant votre instruction, les roues qui servent à tailler les vers concaves doivent

être plus petites que les autres; mais il me semble que cela seroit inutile à votre dessein, et qu'il faudroit différentes machines, selon les différentes grandeurs, pour tracer les deux lignes nécessaires.

Il me semble aussi qu'il n'est pas nécessaire de faire deux planches, il sera plus facile d'ajuster à une seule les lames *nm*, suivant la ligne *vx*, que si elles étoient couvertes d'une autre planche ; et ces lames se peuvent plus aisément affermir par des vis ou autres inventions qui me sont assez communes à inventer, que par des planches.

Je remarque encore, touchant les deux figures de la roue *q* que vous m'avez envoyée, qu'il ne faut pas, dans la première figure, que la lame *nm* soit représentée couchée comme elle est sur le plat; car vous avez représenté cette roue, dans cette première figure, pour être vue en sa largeur, et non pas en son épaisseur; c'est pourquoi il faut seulement présenter à la vue l'épaisseur de lame *nm*, et non pas le plat et sa largeur; mais, dans la seconde figure, il est nécessaire de faire paroître la largeur de la lame, parceque la roue y paroît en son épaisseur.

Je trouve ensuite une autre difficulté, savoir, que pour donner un tranchant uni à la lame *nm*; vous voulez qu'on fasse d'autres pièces semblables

à CD en longueur et épaisseur, mais taillées diversement, pour ébaucher et achever la ligne nécessaire. Je trouve très difficile de les pouvoir faire tellement semblables qu'elles puissent convenir l'une à la place de l'autre, pour les attacher à l'axe AB sans prendre une nouvelle inclination; si l'on ne trouve moyen de le pouvoir faire, et de rectifier ce qui pourroit l'empêcher, et même par la friction qui se fait de ces choses, où le dur frotte contre le moins dur, il se fait voie entre deux par la limaille qui en sort, ce qui empêche que l'inclination requise se puisse conserver, si l'on n'approche sans cesse ces choses l'une contre l'autre, à proportion de la résistance du fort contre le foible.

D'ailleurs, au lieu des petites limes d'acier qu'il faut appliquer au point L de la pièce CD, il est nécessaire d'y appliquer des pierres à aiguiser, pour donner le dernier tranchant aux lames *nm;* or ces pierres doivent être douces, et partant elles diminuent facilement, et s'usent à l'ouvrage, en rencontrant des choses plus dures qu'elles, comme sont ces lames *nm;* car, bien que ces lames doivent être trempées après avoir reçu leur première figure par ces petites limes, elles ne sont pas néanmoins en état de couper; car, après la trempe, le feu ayant émoussé le vif-arête du tranchant, il est nécessaire de leur en donner un nouveau par le moyen des pierres à aiguiser.

Je vous supplie, monsieur, de me donner votre avis sur ce qui se peut faire pour rectifier les inconvénients que j'appréhende en ces applications.

Après, vous souhaiteriez que l'on choisît quelque matière douce qui fût propre à manger et polir le verre, comme sont certaines pierres semblables à de l'ardoise, dont on se sert à faire un tranchant fort délicat, et vous voudriez qu'on en fît la roue *q*, comme les roues des émouleurs de couteaux, et que, appliquant contre une ou plusieurs lames d'acier semblables à *nm*, on lui donnât tout autour exactement, selon son épaisseur, la figure de la ligne P*no*, en tournant la roue *q* sur son centre, comme il est marqué dans vos deux figures qui les font voir de deux divers sens; et cette roue ainsi taillée, vous voudriez qu'on appliquât contre, le verre R mis sur le tour ordinaire S, et qu'il tournât sur son centre, pendant qu'en même temps la roue *q* tourneroit aussi sur le sien; et cela étant, cette roue caveroit le verre selon la ligne P*no* très exactement, par le moyen de ces deux mouvements différents, et mangeroit le centre du verre aussi bien que les extrémités.

Et afin que cette roue, qui doit être de matière douce, pût conserver son exacte figure, vous voudriez aussi qu'en même temps qu'elle tourneroit pour tailler le verre, la lame *nm* (une ou plusieurs) demeurât toujours ferme contre elle, pour l'entre-

tenir dans sa figure. Vous dites aussi que le diamètre de la roue *q* ne doit point excéder certaine proportion (laquelle vous me faites espérer), mais qu'encore qu'il soit plus petit, il n'importe; enfin vous dites qu'il faut aussi observer que la ligne *nm*, qui fait le milieu de la lame P*nom*, doit être exactement parallèle à l'axe AB de la première machine, et que la ligne perpendiculaire qui tomberoit de l'axe AB sur les planches GH et IK, tombe justement sur cette ligne *nm*. De plus, aux dernières figures, il faut que la même ligne *nm* prolongée passe justement par le centre de la roue *q*, et se rencontre faire une ligne droite avec l'axe RS, sur lequel tourne le verre.

Or, monsieur, puisque vous me donnez la liberté de vous proposer mes difficultés pour bien entendre votre dessein, et pour m'instruire, vous me permettrez de vous dire mon opinion sur tout ce que dessus, afin que vous jugiez si je le comprends; je vous prie même de m'excuser si je ne m'explique pas assez nettement. Je dis donc que j'estime avoir clairement compris l'invention de vos machines, comme aussi celle de la roue *q*, et la différente façon dont se meuvent la roue et le verre qui est attaché au tour RS, pour empêcher qu'il n'arrive le défaut ordinaire du point en relief qui se fait dans le centre des verres, en tournant l'axe du modèle sur l'axe du verre, à cause que sur ce centre il n'y

a point de mouvement qui puisse agir, et qui le puisse manger et user comme se mangent et s'usent les autres parties qui s'en éloignent. Toutes ces inventions que vous me donnez ne peuvent venir que de vous; je dis seulement qu'il y a telle matière que vous avez cru pouvoir servir à vos ouvrages, qui n'est pas propre à user et manger parfaitement le verre.

Premièrement, pour la matière de la roue *q*, il n'y a aucune sorte de pierre, quand ce seroit même du diamant, qui puisse manger le verre, sans mettre entre elle et le verre une matière qui mange ou qui se broie entre deux, comme le grès et l'émeri, lesquelles choses mangeroient bien plus de la roue que du verre, comme étant plus tendre, et à chaque verre on useroit une roue entière; et quelque dureté que la trempe eût donnée aux lames *nm* qui seroient appliquées contre la roue, elles s'useroient encore davantage, puisque le verre est plus dur que tout cela. Et de plus, ces lames *nm* ne sauroient frayer tant soit peu contre aucune sorte de pierre à aiguiser, si douce qu'elle fût, que cette pierre, par son mouvement, ne mange promptement le tranchant de la figure qui lui auroit été donnée, et ainsi ce seroit la roue qui donneroit la figure au fer, au lieu qu'il faut tout le contraire.

Je me persuade aussi que la roue *q*, diminuant en sa circonférence à mesure qu'elle s'useroit (bien

qu'elle puisse conserver la figure nécessaire en son épaisseur), creuseroit diversement les verres, les seconds plus que les premiers, et ainsi de suite, puisque les cercles près de leur centre sont moindres et plus voûtés que ceux qui en sont plus éloignés. Je ne sais pas si en cela il pourroit y avoir du défaut pour l'effet des verres, puisque vous m'avez dit qu'il n'importe pas pour la petitesse de la roue; mais pour la grandeur, il y doit avoir, dites-vous, une proportion que vous me faites espérer de me donner.

Nonobstant tout cela, il me semble qu'on peut réparer une partie de ces difficultés par les moyens dont je voudrois me servir, que je soumets à votre censure. Je dis donc en premier lieu que la manière de se servir de la seconde machine, pour donner la ligne qu'on désire aux lames *nm*, est très excellemment inventée, pourvu qu'on trouve moyen de rectifier ce qui dépérit de la matière par la friction du mouvement, soit qu'on s'en serve pour tailler les lames ou pour tailler la roue *q*, que je voudrois faire de laiton ou de fer, afin qu'elle pût conserver plus long-temps la figure que la lame *nm* lui auroit donnée, et quand sa figure seroit gâtée, on la pourroit réparer avec la même lame ou une autre semblable. Mais cette roue *q*, de laiton ou de fer, doit être posée et avoir son mouvement au-dessus du verre, lequel doit avoir

le sien par-dessous, et je le donnerai aussi facilement de cette sorte que s'il étoit de côté, par une façon que j'ai pensé se pouvoir exécuter[1]; et faire que la roue et le verre tourneront diversement et également à la fois par le mouvement du pied, sans qu'il soit besoin d'aucune roue dentelée ni de pignon, qui font un mouvement tremblant, à cause des dents de la roue qui s'engrènent dans celle du pignon. Or il est nécessaire que le verre soit ainsi posé, afin que les matières qu'on met entre deux pour l'user, et que l'on arrose d'eau ou d'huile, ne soient pas sitôt emportées par le mouvement de la roue, et se conservent plus longuement dans le creux du verre que s'il étoit posé de côté contre la roue *q*.

De plus, je préparerois les verres par quelque autre voie commune, pour leur donner à peu près la ligne qu'ils doivent avoir, sans me servir de la roue ni du tour que pour leur donner la dernière et exacte figure; car je trouve assez d'affaires à bien tailler les lames *nm*, qui se peuvent déjeter ou courber à la trempe; outre que je crois être très nécessaire de faire que le plan P*no* soit bien droit sur le tranchant, autrement il arriveroit des fautes dans la ligne.

Il me souvient aussi que vous ne m'avez jamais dit qu'il fût nécessaire de faire de grands conca-

[1] Figure 5.

ves, mais plutôt qu'il les faut petits; cela étant, je ne trouve point de difficulté à faire la roue (pour petite qu'elle soit) avec son axe, tout d'une pièce, pour lui donner un mouvement assuré, ce qui ne se pourroit faire si la roue étoit de pierre, à cause que la roue et l'axe ne pourroient être que de deux pièces.

Je n'ai pas compris que les figures des roues *q*, quoique disposées de deux divers sens, fussent faites pour tailler les verres convexes; car je crois que pour cela elles doivent être taillées et creusées en forme de poulie, comme est la figure ci-jointe[1]; et les lames *nm*[2], qui les doivent creuser, doivent être présentées à la lime LD du côté de HI pour recevoir d'elle leur ligne ou leur figure, et la lime LD doit être penchée de G vers I; et cette sorte de roue ne sauroit user le verre convexe en même temps que l'autre use le concave; car il ne fraie contre que comme une ligne traversant le diamètre du verre seulement; néanmoins elle mangera toujours mieux le point qui se fait au milieu en tournant l'axe du verre contre celui du modèle concave, comme j'ai dit ci-devant, ce qui servira à disposer le verre à réparer le défaut de la roue; mais il se peut faire, si le verre convexe est d'une grande étendue, que l'usage de la roue sera inutile; car, comme le fraiement est

[1] Figure 6. — [2] Figure 7.

plus grand vers ce qui est loin du centre que vers ce qui en est près, la matière que l'on met entre deux pour user est traînée plus long-temps par le cercle *aa*[1] que par *bb*, et mange par conséquent plus en faisant un grand tour qu'en faisant un petit, et ainsi le verre et le modèle se mangent et perdent leur figure n'étant pas en un même tour usés également. Il est encore à remarquer que la matière qu'on met entre deux pour user le verre est emportée incontinent par le mouvement de la roue, et y demeure moins qu'en l'autre roue.

Je vous propose toutes mes difficultés, afin de me pouvoir instruire, et qu'il vous plaise m'en éclaircir, et me mander, par même moyen, si les verres étant faits et mis dans des essais, il est nécessaire que toutes leurs parties demeurent découvertes, sans amoindrir leur figure par une carte mise au-devant, avec un trou moindre que le diamètre des verres, parceque, m'étant voulu servir des petits verres convexes que vous avez vus pour mettre à une lunette à puce, j'ai trouvé qu'elle fait mieux n'y laissant qu'un petit espace découvert au milieu, et que les objets se voient plus distinctement.

Toutes ces difficultés ne m'étonnent pas beaucoup, car, avec votre assistance, j'espère les sur-

[1] Figure 8.

monter et faire voir que je saurai mieux faire que dire.

Il me reste encore un doute que je ne saurois laisser en arrière, touchant la manière requise pour trouver la ligne nécessaire par les triangles et mon cadran, qui est de savoir si deux triangles de verre d'un même diaphane étant différents et faisant par conséquent différentes réfractions sur la ligne divisée qui arrête le rayon audit cadran, on traçoit deux modèles conformes aux différentes lignes des réfractions; savoir, dis-je, si l'effet des deux verres peut être semblable, comme pour brûler en un point déterminé, suivant vos règles.

Vous m'avez enseigné que les triangles peuvent être construits de tel angle que l'on veut à discrétion; je ne saurois en faire l'épreuve, car les triangles que j'ai à présent sont tous semblables; je vous supplie de me résoudre ce point. Je sais bien aussi que vous m'avez dit que tous les petits verres concaves peuvent servir à tout grand verre convexe. J'ai perdu un morceau de papier sur lequel vous m'aviez tracé la façon de décrire la ligne requise avec le compas ordinaire, en cherchant plusieurs points par où elle doit passer.

M. Mydorge propose un moyen qu'il a de tracer la ligne nécessaire pour brûler, à un point qu'il déterminera, à tout verre donné, sans rien perdre de son diamètre ni de son épaisseur au mi-

lieu, et dit que lui seul en a trouvé l'invention. Je sais que ce secret ne vous est pas inconnu, et que ledit sieur n'en sait que ce que vous lui en avez appris. Si vous jugiez que je pusse le comprendre, vous m'obligeriez grandement de me le communiquer à votre commodité. Mais il ajoute qu'on lui fournisse un homme qui sache tailler le verre exactement. J'estime cette dernière condition autant difficile que tout le reste, s'il ne fait forger de nouveaux ouvriers faits exprès et de commande, n'estimant pas qu'il en trouve à sa mode pour le présent. Il m'estime si peu, qu'il ne croit pas que j'aie assez d'esprit pour entendre et entreprendre de moindres choses, puisqu'il le dit en ma présence. J'avoue mon insuffisance, qui doit être excusée, n'ayant jamais été instruit en quoi que ce soit que par vous, monsieur, à qui je veux devoir toutes choses. Ce mépris néanmoins ne sauroit tellement me rebuter, que je ne sente assez d'inclination en moi pour goûter et comprendre les véritables connoissances des sciences qui me pourroient être communiquées par des personnes de votre mérite, tant j'ai d'ambition de me faire connoître par quelque chose au-delà du commun, ce qui me donne quelque sorte de courage pour chercher les moyens de surmonter beaucoup de difficultés qui se rencontrent dans les opérations des ouvrages exquis. Ne faites pas, s'il vous plaît, pareil jugement de

moi qu'en fait M. Mydorge; j'espère tant de votre affection, que vous voudrez bien avoir le contentement de savoir que vous m'aurez donné tout ce que je posséderai; et si ma mauvaise fortune m'ôte les moyens d'en user utilement, elle ne m'ôtera pas l'affection que j'ai de reconnoître par mes très humbles services les infinies obligations que je vous ai, et d'avouer partout cette vérité. Je suis[1], etc.

RÉPONSE DE DESCARTES.

(Lettre 101 du tome III.)

D'Amsterdam, le 13 novembre 1629.

MONSIEUR,

Vous m'avez fait plaisir de me déduire tout au long vos difficultés sur ce que je vous avois mandé, et je tâcherai d'y répondre suivant le même ordre que vous les proposez. J'ai marqué avec les lettres A, B, C, les points auxquels je réponds, afin que vous les puissiez revoir dans la lettre que vous m'aviez écrite.

Je supposois, ce que vous dites, que la ligne CD passoit au travers des deux planches; et pour

[1] « Il faut insérer à la fin de cette lettre un grand fragment que j'ai dé- » crit dans la page 203 de mes collections. »

cela j'avois mis le point D beaucoup plus bas que L, qui est celui que je faisois rencontrer entre les deux planches.

Tout ce que je vous avois écrit n'étoit que pour le verre concave, afin de ne pas vous brouiller du commencement; mais je suis bien aise que vous l'ayez rapporté au convexe, pour lequel toutefois il faudra de beaucoup plus grandes machines.

Il est vrai qu'il n'y faut point deux planches, s'il vous est plus commode autrement, et je ne les avois laissées que pour vous mieux faire entendre ma pensée. Toutefois vous devez remarquer que le tranchant P*no* doit être en une superficie parfaitement plate, autrement il ne prendroit pas la figure requise; et pourceque ce tranchant se fait, non pas contre la planche v*x*, lorsque la lame *nm* est appliquée dessus, mais au-dessus, vers l'axe AB, et que la pièce CD, en limant la ligne P*no*, pourroit courber la superficie plate P*nom*, je suis d'avis que vous appliquiez donc encore au-dessus de la lame *nm* quelque autre pièce plate de cuivre ou autre matière, qui même se lime avec la ligne P*no*, où bien qui en ait déjà la figure, afin d'empêcher que la lame ne se courbe; ou, si vous l'aimez mieux, il faut appliquer les lames *nm* au-dessous de la planche v*x*, et non pas au-dessus. Ceci est pour le verre concave seulement; car au convexe, le tranchant de la ligne

P*no* est contre la planche v*x*, et dessus. Il faut remarquer ici que la lame *nm*, en quelque façon que vous l'affermissiez sur la ligne v*x*, n'y doit pas être tout-à-fait immobile, mais qu'il faut que quelque poids ou ressort la presse continuellement contre la ligne LD; car si elle étoit immobile, et que LD ne s'avançât point aussi vers elle, comme elle ne le doit pas, elle ne pourroit être taillée.

Toute l'importance est de bien achever la lame *nm*; toutefois je crois que si elle n'a été bien taillée avant la trempe, il seroit presque impossible de la raccommoder par après; c'est pourquoi je vous conseille d'ébaucher même les lames *nm* avec cette machine; et je ne trouve pas qu'il y ait tant de difficulté à changer la pièce CD[1], et en mettre une autre qui garde la même inclination, par le moyen d'un petit modèle de cuivre Z, ou ZZ, qui soit taillé selon l'angle de l'inclination, comme Z, ou bien selon son complément, comme ZZ. Car vous devez remarquer qu'il n'est pas nécessaire que toute la ligne CD garde cette inclination. Je vous avois tracé des lignes AB et CD toutes nues, comme les lignes mathématiques, pour vous faire mieux comprendre les fondements de la machine; mais vous les pouvez faire tout d'une pièce, ou comme vous voudrez, pourvu seulement que la

[1] Figure 9.

partie qui doit être taillée en lime, à savoir LD, garde l'inclination requise. Encore que je sois fort mauvais peintre, vous entendrez peut-être bien mes figures.

La première est pour le verre concave, où la pièce CLYD tourne sur les deux poles A et B; la ligne VX marque la planche que vous avez tracée dans votre lettre, laquelle doit être parallèle à l'axe AB, et percée en sorte que YD passe par-dessous; la ligne LD est ce qui doit être taillé en lime, pour tailler les lames *nm*; et cette ligne LD doit être affermie aux points L et D, ainsi qu'il vous sera plus commode, ou par des vis, ou autrement. Au reste, vous donnerez à LD l'inclination requise par le moyen de votre triangle ZZ, un côté duquel vous appliquerez sur la ligne VX, au lieu où est *nm*, en sorte que l'autre se rapporte justement contre LD. Vous ferez le même avec le triangle Z pour le verre convexe, où il n'y a de différence que pour la grandeur de la machine, laquelle se mesure par la distance qui est entre les lignes AB et VX; laquelle machine, pour le petit verre, c'est-à-dire pour le verre concave, ne doit pas être de plus de deux ou trois pouces, ni par conséquent le demi-diamètre de la roue *q*, ainsi que je dirai ci-après; et les poles A et B peuvent être soutenus sur des pièces qui descendent vers la planche VX. Mais pour le verre con-

vexe, il faut que depuis AB jusqu'à VX il y ait huit ou dix pieds de distance, au moins pour les rares effets : c'est pourquoi les poles A et B doivent être appuyés au plancher de la chambre où vous travaillerez, à quelque poutre qui soit bien ferme; je dis bien ferme, car le moindre tremblement ôteroit toute la justesse de la ligne. Vous pouvez, au lieu d'attacher cette seconde machine au plancher de la chambre, la coucher tout du long sur une table ou sur quelque autre chose, et je crois que son mouvement sera plus assuré en cette sorte; et il faut que la pièce CLYD soit de telle grosseur et de telle matière qu'elle ne plie en aucune façon. Il n'y a rien à considérer en ces machines que les trois lignes AB, LD et VX, ou plutôt la lame *nm* posée sur VX, dont la superficie doit être exactement plate du côté qu'elle doit trancher; pour tout le reste de la machine, faites-le gros ou petit, droit ou courbé, il n'importe. Or, si vous trouvez encore de la difficulté à mettre les pièces LD selon l'inclination requise, j'ai à vous dire, pour vous consoler, et afin que vous ne laissiez pas d'ébaucher les lames *nm* avec ces machines, qu'encore même que l'inclination n'y fût pas exactement observée, toutefois la ligne que vous traceriez seroit sans comparaison plus propre à tailler les verres que toutes celles que vous sauriez faire autrement, et même il seroit par

après beaucoup plus aisé de lui donner la vraie figure que si vous l'aviez ébauchée autrement.

Ce qu'il y a de plus ici à remarquer, c'est que la pièce LD[1], taillée en lime ou autrement, laquelle je vous ai fait jusques ici considérer comme une ligne simplement, peut être assez grosse et taillée en rond comme un cylindre pour le petit verre; mais pour le convexe, elle doit avoir une ligne droite au milieu, comme une arête, plus relevée que le reste, et ses deux côtés doivent être un peu creusés en rond, afin qu'en se mouvant les côtés ne défassent pas la figure qui doit être donnée seulement par la ligne du milieu, laquelle doit croiser justement la ligne VX lorsque la machine n'est point remuée; et pour ne point faillir, vous devez imaginer que l'axe indivisible AB, sur lequel tourne la machine, la ligne VX ou *nm*, et cette ligne qui est la plus avancée sur la lime LD, doivent toutes se rencontrer en un même plan, lequel vous imaginerez tomber à plomb et à angles droits sur la planche *hg*K*i*.

Je m'étonne que vous n'ayez point trouvé de difficulté à faire que les lames *nm* puissent tailler la roue *q*, étant posées toutes droites sur cette roue, car de cette sorte elles ne peuvent faire que racler, et non point couper, comme font les rabots des menuisiers, le fer desquels est couché de

[1] Figure 10.

biais, et sans cela ils ne s'en pourroient servir; mais il y a moyen de faire aussi des lames *nm*, lesquelles étant couchées ainsi que le fer des rabots, auront le même effet que les précédentes qui seroient toutes droites. Il faut seulement changer en vos machines l'angle de l'inclination pour la ligne LD, selon la proportion que je vous écrirai à la fin de cette lettre, si j'en ai le loisir.

Vous devez savoir que la roue qui taille le verre concave ne le doit toucher que d'une seule ligne, non plus que celle qui taille le convexe, laquelle vous avez fort bien comprise, sans que je vous en eusse rien écrit; or c'est pour cette raison que la roue *q* ne doit pas excéder certaine grandeur, car vous savez que la circonférence des petits cercles est plus courbe que celle des grands, comme vous voyez au point F[1]; et si la circonférence étoit moins courbe que la ligne P*no*, ce seroit elle qui donneroit la figure au verre, et non pas P*no*; et ainsi le verre seroit sphérique: mais il faut qu'elle soit plus courbe que P*no*, sans qu'il importe de combien; seulement faut-il observer, pour sa plus juste grandeur, que le demi-diamètre de la roue *q* n'excède pas la hauteur qu'il y a en la première machine, depuis la planche VX jusques à l'axe AB, c'est-à-dire deux ou trois pouces, et qu'il

[1] Figure 11.

soit plutôt un peu moindre. Pour le convexe, faites la roue grande ou petite, il n'importe pas.

J'approuve bien que la roue *q* soit de telle matière que vous jugez à propos, et que le tour soit tourné ainsi que vous le trouvez plus commode. Mais il faut remarquer que les mouvements du tour et de la roue *q* ne doivent point être égaux, car au contraire c'est ce que j'estime un des principaux secrets de tout l'artifice, qu'en rendant l'un plus vite et l'autre plus lent, selon que vous jugerez être de besoin, vous pourrez perfectionner les figures autant qu'il est possible par la main d'un homme; mais la proportion de ces mouvements ne se peut avoir que par l'usage, c'est-à-dire que, fussiez-vous un ange, vous ne sauriez si bien faire la première année que la seconde; seulement puis-je dire en général que pour les verres concaves la roue doit tourner fort vite, et le tour fort lentement, et au contraire pour les convexes. Il faut aussi remarquer que la roue *q* ne puisse varier ni çà ni là en tournant, et toutefois qu'elle soit libre de descendre à mesure que le verre se taille, et qu'elle le presse toujours, car autrement elle ne le tailleroit pas; si vous ne trouvez invention pour cela, j'en trouverai assez.

La ligne des verres convexes sera d'une si grande étendue qu'elle semblera à l'œil être toute droite;

c'est pourquoi vous ne devez rien craindre pour les difficultés que vous y proposez; car il n'est quasi pas question de tailler le verre, mais seulement de le polir, à quoi toutefois je ne juge pas l'usage de la roue moins nécessaire que pour les concaves; je veux dire qu'après même que le verre est tout taillé, comme je vous l'ai vu polir avec un morceau de cuir ou de bois, je voudrois que ce cuir même, ou ce bois, ou quoi que ce fût, fût une roue qui eût la figure requise: car la justesse de cette figure doit être si précise, que je ne doute point qu'encore que le verre eût la figure avant que d'être poli, toutefois, le polissant après sans machine, vous la lui pourriez ôter. D'où vient que si vous pensiez seulement appliquer contre le verre une des lames *nm*, ou plutôt un modèle taillé par son moyen, tous les défauts qui seroient en la lame *nm* (car vous ne devez pas espérer qu'il n'y en ait point) feroient un cercle de fautes, tant au modèle qu'au verre; ou au contraire, ce qui est principalement à estimer en la roue, c'est qu'elle est composée tout autour d'une infinité de lignes P*no* toutes diverses, en sorte que ce qu'il peut y avoir de défaut en chacune ne touche le verre qu'en un point, et incontinent il succède une autre ligne qui raccommode ce que la précédente a pu gâter; et pourvu qu'en toute la superficie de la roue il y ait plus de points qui

correspondent à la vraie figure qu'il n'y en aura d'autres, elle donnera la figure exacte au verre, sans lui communiquer aucun de ses défauts; au lieu que tous les défauts qui sont aux modèles se communiquent au verre. C'est aussi la raison pourquoi j'avois marqué qu'il faut avoir plusieurs lames *nm* toutes semblables, et ne se contenter pas d'une seule pour tailler la roue *q*, afin que si l'une manque en quelques points, l'autre supplée au défaut; et il est probable que se servant ainsi de plusieurs lames tout à la fois on pourra faire la roue *q* en sorte qu'elle approchera fort de la vraie figure, et le verre en approchera davantage; ce que je vous mande afin que vous sachiez en quoi consiste l'artifice et l'utilité de tous ces mouvements, qui est qu'encore qu'il y ait quelque chose à redire en tous vos modèles, c'est-à-dire aux lames *nm* et à la roue *q*, vous ne laisserez pas de pouvoir tailler le verre exactement.

Il est très certain que la vision est toujours plus distincte lorsque l'on regarde par un petit trou que lorsque l'on regarde par un plus grand, mais il n'importe pas tant que le trou soit grand quand la figure estexacte que quand elle ne l'est pas. Et il ne vous faut pas persuader que les verres taillés pour les grandes lunettes soient bons pour les lunettes à puce; il y a bien de la différence, car pour celles-ci ils doivent être taillés des deux côtés. Je

vous manderai une autre fois toutes les figures et applications des verres pour toutes sortes de lunettes, faites-m'en souvenir.

Encore que les triangles de verre d'un même diaphane soient différents, et par conséquent qu'ils aient différentes réfractions, toutefois, suivant la méthode que je vous avois donnée, ils vous donneront tous la même ligne pour tailler les verres brûlants; mais pourceque je vois bien que vous avez oublié une partie de ce que je vous en avois dit à Paris, il faut que je me frotte un peu le front, et que je m'efforce de vous en écrire tout au long une bonne fois.

Soit la ligne de votre cadran AE[1], le triangle de verre appliqué dessus FGH, de quelque grandeur qu'il puisse être, pourvu que la ligne GH d'icelui tombe à angles droits sur AE, afin que le rayon du soleil, passant par la pinnule I, aille tout droit jusques à D, sans faire de réfraction en entrant dans le verre, mais seulement lorsqu'il en sort, à savoir au point D. Remarquez donc la ligne GDF, qui représente l'inclination du verre, dans laquelle se fait la réfraction, et le point D, auquel elle est coupée par le rayon du soleil, et le point A, auquel le rayon du soleil IDA coupe la ligne de votre cadran. Vous avez donc l'angle ADF. Maintenant du point D tirez une autre ligne DC, en sorte que

[1] Figure 12.

l'angle FDC soit égal à l'angle ADF, et par conséquent que tout l'angle ADC soit double de l'angle ADF; et remarquez en quel point cette ligne DC coupera votre cadran, savoir au point C, lequel étant trouvé, prenez la ligne CK égale à CD, et la ligne AL égale AD; cherchez après le milieu entre les points K et L, à savoir B; et ayant les trois points ABC, qui vous donnent la proportion qui est entre les lignes AB et BC, vous n'avez plus que faire de tout le reste: or cette proportion viendra toujours semblable, quelque triangle de verre que vous preniez, pourvu qu'ils soient tous d'un même diaphane.

Ayant les points ABC, vous pourrez décrire la ligne pour brûler en cette sorte: mettez la pointe du compas au centre B[1], et l'ayant ouvert si peu que vous voudrez, marquez sur la ligne AC deux points N et O également distants de B; après, rapportant un pied du compas en A, et l'autre en O, tirez une portion de cercle TOV; et tournant derechef le compas, un pied en C et l'autre en N, tirez une autre portion de cercle qui coupe la précédente aux points T et V, par lesquels doit passer votre ligne, comme aussi par le point B. Vous pouvez ainsi trouver une infinité de points; car mettant derechef un pied du compas en B, et l'ouvrant un peu plus que la première fois, vous

[1] Figure 13.

prenez deux autres points également distants de B, à savoir P et q; puis du centre A tirant le cercle xqY, et du centre C le cercle xPY, l'intersection de ces deux cercles vous donne derechef les deux points x et Y, et ainsi à l'infini; et je crois que c'est là toute la façon dont se sert M. Mydorge. Vous pouvez pratiquer cela sans mettre qu'une fois le pied du compas en chacun des points A,B et C, à savoir si ayant le pied du compas en B, vous prenez les points NO et Pq, et infinis autres; puis, ayant le pied du compas en A, vous tirez les cercles TOV, xqY, et semblables; et après, mettant le compas en C, vous tracez les autres cercles TNV, xPY : ceci est le plus court, mais il ne se faut pas méprendre, et marquer l'intersection d'un cercle au lieu de l'autre. Or la ligne ainsi décrite brûlera à la distance qui est depuis A jusques à B.

Que si vous en voulez tracer une qui brûle à une plus grande ou moindre distance, par exemple à la distance de DE, cherchez EF, qui soit à DE comme BC est à AB, et, l'ayant trouvée, servez-vous des points DEF pour tracer votre ligne, comme vous avez fait des points ABC, c'est-à-dire que si vous avez une fois la proportion qui est entre les lignes AB et BC, par le moyen de votre cadran, elle vous servira pour tous les verres d'un même diaphane, à quelque distance que vous les vouliez faire brûler. Posons le cas que la ligne

AB soit six fois aussi grande que BC, et vous voulez tailler un verre qui brûle à six pouces de distance, faites DE de six pouces, et EF d'un pouce, et décrivez votre ligne sur les trois points DEF. Si vous en voulez tailler un qui brûle à six pieds, faites DE de six pieds, et EF d'un pied, et ainsi à quelque distance qu'il vous plaira.

Que si vous avez un morceau de verre lequel vous vouliez tailler pour brûler, sans rien perdre de son épaisseur du milieu ni de son diamètre, faites ainsi : servez-vous de quelque ligne pour brûler que vous ayez déjà toute tracée, par exemple de la ligne hyperbolique EM[1], et sur la ligne EF marquez EG, qui soit l'épaisseur du milieu de votre verre, et tirez à angles droits GH, qui soit le demi-diamètre du même verre donné; puis tirez une ligne qui passe par les points E et H, laquelle coupera la ligne brûlante en quelque endroit, à savoir en M; tirez donc du point M une perpendiculaire ML, puis cherchez une ligne qui soit à DE comme GH est à ML, et encore une autre qui soit à EF comme GH est à ML, et servez-vous de ces deux lignes, au lieu des lignes DE et EF, pour tracer la ligne requise. Par exemple, DE est de six pouces, et GH est double de ML; il faut donc prendre une ligne de douze pouces, à savoir KL: puis EF est d'un pouce, prenez donc

[1] Figure 14.

LM de deux pouces, et avec les trois points KLM vous tracerez la ligne requise pour ne rien perdre de votre verre, et faire qu'il brûle à la distance de la ligne KL. Vous m'avez fait rire de nommer cela un secret; ce n'est rien que vous n'eussiez fort aisément trouvé de vous-même si vous eussiez bien entendu ce qui précède, et, si vous en parlez, je serai bien aise que vous disiez que vous l'avez trouvé de vous-même, sur ce que je vous avois dit généralement la façon de tracer la ligne; et vous pourrez dire que ce n'est rien qu'une règle de trois; car vous dites, si la ligne ML me donne DE et EF, que me donnera GH? et ainsi vous trouverez KL et LM.

Mais c'est un plus grand secret, ayant les trois points ABC ou DEF [1], ou autres semblables, de trouver, par leur moyen, l'angle de l'inclination que doit avoir votre machine, et je ne sais si quelque autre vous le pourroit dire, encore que la pratique n'en soit pas difficile; elle est telle: cherchez le milieu entre les points A et C, à savoir G, et d'icelui tirez un cercle qui passe par les points A et C, à savoir AHC; puis de B élevez une perpendiculaire BH qui coupe le cercle au point H, duquel vous tirerez la ligne HG, et l'angle HGB est celui que vous cherchez, selon lequel il faudra tailler un modèle de cuivre Z pour ajuster l'inclination de votre

[1] Figure 15.

machine, et son complément est HGA, suivant lequel vous taillerez le triangle ZZ, comme j'ai déjà dit.

Or tout ce que je viens de vous dire ne sert que pour tailler les lames *nm* de telle sorte qu'elles doivent être posées toutes droites sur la roue *q*; mais pourcequ'en cette façon elles ne feroient que racler, et que je me persuade que vous vous pourrez beaucoup mieux servir de celles qui seroient couchées comme le fer des rabots, considérez la ligne NM appliquée toute droite sur la roue *q*, et du point N tirez une autre ligne N2[1], autant couchée que vous désirez que soit le fer de votre rabot; puis du point M tirez la ligne M2, en sorte que l'angle NM2 soit droit; cela fait, prenez G3 égal à NM, et G5 égal à N2, puis tirez à angles droits 34, qui touche la ligne GH au point 4; après, tirez la ligne 56, aussi à angles droits, égale et parallèle à la ligne 34; cela fait, tirez la ligne 6G, et l'angle 6G5 est celui selon lequel vous devez tailler le triangle Z, et 6GA son complément servira pour ZZ; en sorte que si vous vous servez de cette nouvelle inclination en votre machine, au lieu de la précédente HGC, pour tracer la ligne P*no* en la lame *nm*, cette ligne P*no* sera beaucoup plus courbe que l'autre, et la lame étant couchée sur la roue comme le fer d'un rabot, elle

[1] Figure 16.

taillera la même figure : et ceci n'est pas une des moindres parties de l'invention; car, quand je vous aurai une fois bien fait entendre le rapport que ces diverses inclinations ont les unes aux autres, vous ne pourrez quasi faillir, pourvu que vous vous serviez de ces machines, encore même que vous trouviez des verres qui aient plus grande réfraction les uns que les autres; mais il est impossible d'écrire tout dans une lettre. Vous pourrez faire véritablement un rabot de ces lames ainsi couchées, lequel sera taillé en rond par-dessous, selon la grosseur de la roue *q*.

S'il y a quelque chose en tout ceci que vous n'entendiez point, mandez-le-moi, et je n'épargnerai pas le papier pour vous répondre. Au reste, n'espérez pas, avec toutes ces machines, de faire des merveilles du premier coup; je vous en avertis, afin que vous ne vous fondiez pas sur de fausses espérances, et que vous ne vous engagiez point à travailler que vous ne soyez résolu d'y employer beaucoup de temps; mais si vous aviez un an ou deux à vous ajuster de tout ce qui est nécessaire, j'oserois espérer que nous verrions, par votre moyen, s'il y a des animaux dans la lune.

A M. FERRIER.

(Lettre 102 du tome III.)

Après l'an 1638[1].

MONSIEUR,

Puisque vous me faites la faveur de m'avertir de ce que vous avez fait touchant la taille des verres hyperboliques, je suis obligé de vous mander aussi ce qu'un de mes amis a fait faire par un tourneur d'Amsterdam qu'il y a employé. La machine fut fort bien faite dès l'année passée, et les lames ou ciseaux d'acier dont il a taillé la roue; mais il n'a jamais su faire cette roue si exacte qu'il ait pu tailler un verre, par son moyen, dont la figure fût uniforme: plusieurs se trouvent visiblement plus épais d'un côté que d'autre, et en la plupart on y voit deux centres, ce qui vient, comme je crois, de ce qu'il tourne la roue tantôt d'un côté et tantôt d'un autre, quoique je l'aie averti plusieurs fois de ne le pas faire; et pour ce sujet, au lieu du tour qui est décrit dans ma Dioptrique, avec un arc qui va et revient, j'ai fait qu'il se sert d'une grande roue qui tourne toujours d'un même sens. Mais il dit

[1] Ainsi porte la note; mais j'ai laissé ici cette lettre à cause de la matière.

qu'il se fait tant de cercles dans le verre quand il ne tourne sa roue que d'un côté, que je n'ai su obtenir de lui qu'il en achevât aucun en cette façon, et ayant été voir sa roue, j'ai trouvé qu'elle étoit fort inégale, et qu'elle n'appuyoit pas toujours de même force contre le verre. Je l'ai convié à la mieux polir; mais il dit qu'après l'avoir rendue la plus juste et exacte qu'il est possible, ces défauts s'y trouvent le lendemain, ce qu'il croit venir de ce que le dedans de cette roue est de bois, qui fait hausser et baisser, selon le temps, le cuivre dont elle est faite en sa circonférence; et la poudre dont il se sert pour tailler le verre entrant dans ce cuivre, l'a rendu si dur, qu'il lui est presque impossible d'en ôter les défauts qu'il y voit. Nonobstant cela il m'apporta ici, dès l'année passée, deux ou trois verres qui me donnoient bonne espérance; car, encore qu'ils fussent si troubles et mal polis que lorsqu'on n'en laissoit qu'une partie découverte, de la grandeur des verres des lunettes ordinaires, on ne voyoit rien que de fort obscur, néanmoins, quand ils étoient tout découverts, ils avoient autant d'effet que les ordinaires, ce qui montroit que s'ils eussent été aussi polis, ils eussent eu d'autant plus d'effet qu'ils étoient plus grands, qui est tout ce qu'on peut espérer; et leur diamètre étoit d'environ trois pouces, pour servir dans un tuyau d'environ deux pieds. Depuis il n'a rien fait,

car l'hiver il y a fort peu travaillé, et celui qu'il employoit a quitté la demeure d'Amsterdam au commencement de cet été. Ce que vous m'avez fait espérer est cause que je n'ai point voulu leur conseiller de poursuivre; car s'il y a quelqu'un au monde qui en puisse venir à bout, je ne doute point que ce ne soit vous. Je suis, etc.

A M. ***.

(Lettre 103 du tome III.)

20 octobre 1629[1].

MONSIEUR,

Je vous ai tant d'obligation du souvenir qu'il vous plaît avoir de moi et de l'affection que vous me témoignez, que j'ai regret de ne la pouvoir assez mériter. Excusez et mon peu d'esprit et les divertissements qui me portent à d'autres pensées, si je ne puis satisfaire à votre question, savoir, pourquoi il est plus permis de passer de la dixième mineure à la sexte majeure que des tierces à l'oc-

[1] La première main : « Vers 1645 ou 1644. » La seconde a effacé et mis : « Cette lettre, jusqu'au second alinéa de la page 583, est écrite à » un des amis de Paris de M. Descartes, peut-être à M. Mydorge. Elle est » écrite le 20 octobre 1629. Voyez-en les raisons dans le nouveau » cahier. »

tave; sur quoi je vous dirai néanmoins qu'il me semble que ce qui rend le passage d'une consonnance à l'autre agréable n'est pas seulement que les relations soient aussi consonnantes, car cela ne se peut; même quand il se pourroit, il ne seroit pas agréable, d'autant que cela ôteroit toute la diversité de la musique; et d'ailleurs, touchant les mauvaises relations, il ne faut presque considérer que la fausse quinte et le triton, car les 7 et 9 se rencontrent presque toujours lorsqu'une partie va par degrés conjoints. Mais ce qui empêche qu'on ne peut aller de la tierce à l'octave est à cause que l'octave est une des consonnances parfaites, lesquelles sont attendues de l'oreille lorsqu'elle entend les imparfaites; mais lorsqu'elle entend les tierces, elle attend la consonnance qui leur est la plus proche, à savoir, la quinte ou l'unisson; de sorte que si l'octave survient au lieu, cela la trompe et ne la satisfait pas. Mais il est bien permis de passer des tierces à une autre imparfaite; car, encore que l'oreille n'y trouve pas ce qu'elle attend pour y arrêter son attention, elle y trouve cependant quelque autre variété qui la récrée, ce qu'elle ne trouveroit pas en une consonnance parfaite, comme est l'octave.

J'ai appris de M. Ferrier[1] combien vous m'aviez

[1] Il y avoit à la marge : « C'est peut-être une autre lettre antérieure à » la précédente. » — Effacé.

obligé en sa personne; et encore qu'il y ait beaucoup plus de choses en lui qui vous peuvent convier à procurer son avancement que je n'en reconnois en moi pour mériter l'honneur de vos bonnes grâces, je n'eusse pas laissé de reconnoître que c'est moi qui vous suis redevable des faveurs qu'il a reçues, non seulement à cause que je l'aime assez pour prendre part au bien qui lui arrive, mais aussi pourceque mon inclination me porte si fort à vous honorer et servir, que je ne crains pas de devoir à votre courtoisie ce que j'avois voué à vos mérites; et de plus, je suis bien aise de me flatter, en me persuadant que j'ai l'honneur d'être en votre souvenir, et que vous daignez faire quelque chose en ma considération, ce qui me fait avoir meilleure opinion de moi et me donne tant de vanité, que j'ose entreprendre de vous recommander plus particulièrement le même sieur Ferrier, en vous assurant qu'outre qu'il est très honnête homme et extrêmement reconnoissant, je ne sache personne au monde qui soit si capable que lui de ce à quoi il s'emploie. Il y a une partie dans les mathématiques que je nomme la science des miracles, pourcequ'elle enseigne à se servir si à propos de l'air et de la lumière, qu'on peut faire voir par son moyen toutes les mêmes illusions qu'on dit que les magiciens font paroître par l'aide des démons. Cette science n'a jamais encore été pratiquée, que je sache;

et je ne connois personne que lui qui en soit capable; mais je tiens qu'il y pourroit faire de telles choses, qu'encore que je méprise fort de semblables niaiseries, je ne vous célerai pas toutefois que si je l'avois pu tirer de Paris, je l'aurois tenu ici exprès pour l'y faire travailler, et employer avec lui les heures que je perdrois dans le jeu ou dans les conversations inutiles[1].

J'ai été ravi de voir par la lettre[2] que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, que vous me conseilliez de voir le commencement du septième chapitre du premier livre des Météores d'Aristote, pour servir à ma défense; car c'est un lieu que j'ai cité à la fin de ma Philosophie, et le seul d'Aristote que j'aie cité: ainsi ce ne m'est pas une petite preuve de votre affection de voir que vous me conseilliez justement la même chose dont j'ai cru me devoir servir. Pour la censure de Rome, touchant le mouvement de la terre, je n'y vois aucune apparence, car je nie très expressément ce mouvement. Je crois bien que d'abord on pourra juger que c'est de parole seulement que je le nie, afin d'éviter la censure, à cause que je retiens le système de Copernic; mais lorsqu'on examinera mes raisons, je me fais fort qu'on trouvera qu'elles sont sérieuses et solides, et qu'elles montrent clairement qu'il faut

[1] « Cette lettre finit ici, et le reste n'en est pas. »

[2] « C'est peut-être une troisième lettre cousue aux deux autres. »

plutôtdire que la terre se meut, en suivant le système de Tycho, qu'en suivant celui de Copernic, expliqué en la façon que je l'explique. Or, si on ne peut suivre aucun de ces deux, il faut revenir à celui de Ptolomée, à quoi je ne crois pas que l'église nous oblige jamais, vu qu'il est manifestement contraire à l'expérience; et tous les passages de l'Écriture qui sont contre le mouvement de la terre ne regardent point le système du monde, mais seulement la façon de parler, en sorte que prouvant, comme je fais, que pour parler proprement il faut dire que la terre ne se meut point, en suivant le système que j'expose je satisfais entièrement à ces passages. Mais je ne laisse pas de vous avoir beaucoup d'obligation de m'avoir averti de ce qui peut être contre moi.

La raison pour laquelle je crois qu'une corde tendue, ou un arc, ou un ressort, retourne en sa direction, est que la matière subtile qui coule continuellement, ainsi qu'un torrent, par les pores des corps terrestres, ne trouvant pas si libre passage dans ces pores que de coutume, fait effort pour les remettre en leur état ordinaire; par exemple, si les pores d'un morceau d'acier trempé sont tout ronds lorsqu'il est droit et justement de la grandeur qu'il faut pour donner passage aux parties de la matière subtile, que j'imagine aussi être rondes, ils deviendront ovales lorsqu'il sera plié, et ces

parties de la matière subtile, pressant les bords de ces ovales en l'endroit où elles sont le plus étroites, feront effort pour leur rendre leur première figure, etc. Vous avez fort bien pris mon sens en ce que j'avois écrit de l'étendue des superficies, à savoir que l'air résiste plus à la même quantité de matière, selon qu'elle est plus ou moins étendue en ses superficies; car je ne considère aucune inertie *absolute loquendo*, ou selon la nature de la chose, mais seulement ayant égard aux corps circonjacents. Ainsi lorsque je dis que plus un corps est grand, mieux il peut transférer son mouvement aux autres corps et peut moins être mû par eux, ma raison est qu'il les pousse tout entiers vers un même côté, au lieu que les petits corps qui l'environnent ne peuvent jamais si bien s'accorder tous ensemble à le pousser tout au même instant en même sens; et le poussant l'un une de ses parties d'une façon, l'autre une autre partie d'une autre façon, ils ne le font pas tant mouvoir. Je vous prie de me continuer l'honneur de vos bonnes grâces, et de me croire, etc.

AU R. P. MERSENNE.

(Lettre 112 du tome II.)

Amsterdam, le 8 octobre 1629[1].

Mon révérend père,

Je ne pense pas avoir été si incivil que de vous prier de ne me proposer aucunes questions, car c'est trop d'honneur que vous me faites lorsqu'il vous plaît d'en prendre la peine, et j'apprends plus par ce moyen que par aucune autre sorte d'étude; mais bien sans doute vous aurai-je supplié de ne trouver pas mauvais si je ne m'efforce pas d'y répondre si précisément que je tâcherois de faire si je n'étois tout-à-fait occupé en d'autres pensées; car je n'ai point l'esprit assez fort pour l'employer en même temps à plusieurs choses différentes; et comme je ne trouve jamais rien que par une longue traînée de diverses considérations, il faut que je me donne tout à une matière lorsque j'en veux examiner quelque partie, ce que j'ai éprouvé

[1] « J'ai la lettre manuscrite. » — Cette lettre est remplie de corrections et d'additions. J'ai négligé presque toutes les corrections, comme ne paroissant pas avoir été faites sur l'original, et ne tombant que sur le style. L'original étoit probablement en latin.

depuis peu pour trouver la cause de ce phénomène duquel vous m'écrivez ; car il y a plus de trois mois qu'un de mes amis m'en a fait voir ici une description assez ample, et m'en ayant demandé mon avis, il m'a fallu interrompre ce que j'avois en main pour examiner par ordre tous les météores, auparavant que je m'y sois pu satisfaire. Mais je pense maintenant en pouvoir rendre quelque raison, et suis résolu d'en faire un petit traité, qui contiendra l'explication des couleurs de l'arc-en-ciel, lesquelles m'ont donné plus de peine que tout le reste, et généralement de tous les phénomènes sublunaires. C'est ce qui m'avoit donné occasion de vous demander particulièrement la description que vous avez de ce phénomène, pour savoir si elle s'accordoit avec celle que j'avois vue, et j'y trouve cette différence, que vous dites qu'il a été vu à Tivoli, ce que l'autre ne dit pas, mais bien à Frescati, qu'il nomme *Tusculum* en latin. Je vous prie de me mander si vous savez assurément qu'il ait paru à Tivoli et comment ce nom-là se dit en latin, car je ne le sais pas ; mais j'aurai bien le loisir d'attendre vos lettres, car je n'ai pas encore commencé à l'écrire. Au reste je vous prie de n'en parler à personne du monde, car j'ai résolu de l'exposer en public, comme un échantillon de ma philosophie, *et latere post tabellam*, afin de voir ce qu'on en dira. C'est une des plus belles matières que je saurois choisir,

et je tâcherai de l'expliquer en sorte que tous ceux qui entendront seulement le français puissent prendre plaisir à le lire. J'aimerois mieux qu'il fût imprimé à Paris qu'ici; et si c'étoit chose qui ne vous fût point à charge, je vous l'enverrois lorsqu'il seroit fait, tant pour le corriger que pour le mettre entre les mains d'un libraire. Vous m'avez obligé de m'avertir de l'impertinence de mon ami; l'honneur que vous lui avez fait de lui écrire lui a sans doute donné tant de vanité qu'il s'est ébloui, et il a cru que vous auriez meilleure opinion de lui s'il vous écrivoit qu'il a été mon maître il y a dix ans; mais il se trompe fort, car il n'y a pas de gloire d'avoir instruit un homme qui ne sait rien et qui le confesse partout librement; je ne lui en manderai rien, puisque vous ne le voulez pas, encore que j'eusse bien de quoi lui faire honte, principalement si j'avois sa lettre tout entière.

Si vous pouviez trouver quelque autre lieu où mettre M. N.[1] mieux qu'il n'est, je crois que vous l'obligeriez; surtout je vous le recommande. Je suis assuré de l'exécution des verres s'il y travaille seul et étant en repos; et c'est chose de plus grande importance qu'on ne se l'imagine. Il y a tant de gens à Paris qui perdent de l'argent à faire souffler des charlatans, n'y en auroit-il point quelqu'un qui le voudroit tenir six mois ou un an à ne faire autre

[1] M. Ferrier.

chose du tout que cela? car il lui faudroit du temps pour préparer ses outils; et c'est comme à l'imprimerie, où la première feuille est plus longue à faire que mille autres.

Pour la raréfaction je suis d'accord avec ce médecin, et j'ai pris parti là-dessus comme sur presque tous les fondements de la physique; mais peut-être que je n'explique pas l'*æther* comme lui : lorsque j'aurai l'honneur de vous voir, nous aurons moyen de nous en entretenir plus particulièrement. Pour ce livre de camoyeux et de talismans, je juge du titre qu'il ne doit contenir que des chimères; de même la tête qui parle couvre sans doute quelque imposture, car de dire qu'il y eût des ressorts et des tuyaux, comme au coq de l'horloge de Strasbourg, pour exprimer tout le *Pater noster*, j'ai bien de la peine à le croire.

De diviser les cercles en 27 et 29, cela se peut mécaniquement, mais non point géométriquement; il est vrai qu'il se peut en 27, par le moyen d'un cylindre, encore que peu de gens en puissent trouver le moyen, mais non pas en 29, et si l'on m'en veut envoyer la démonstration, j'ose vous promettre de faire voir que cela n'est pas exact.

[1] Pour votre question de musique touchant le pas-

[1] *Si je peux recouvrer les livres que vous désirez, je vous les enverrai; mais je ne l'espère pas, car j'ai ici fort peu de connoissances, et point du tout avec ceux qui les pourroient avoir. Pour votre question de. . .*



sage de l'unisson à la tierce mineure, je ne trouve que des conjectures à y répondre, et doute presque en cela si les praticiens ont raison; seulement puis-je dire que lorsqu'on va de l'unisson à la tierce, ce n'est pas pour finir, mais pour surprendre l'oreille au milieu d'un chant, à quoi la variété est principalement requise. Or cette variété se remarque principalement en deux choses: 1° lorsque les deux parties vont par des mouvements contraires, ce qui n'est point ici, car elles montent ou descendent toutes deux; 2° lorsqu'elles procèdent par des mouvements inégaux; ce qui est fort sensible au premier, car une partie montant d'une quinte, et l'autre d'une tierce, on remarque grande différence en ce que le dessus, qui a accoutumé d'aller par degrés conjoints, fait tout d'un coup un si grand saut, et au contraire la basse montant d'une tierce ne va qu'à son ordinaire; mais au dernier il semble que les deux parties descendent également, car l'intervalle d'une quinte à la basse n'est guère plus sensible que celui d'une tierce au supérius; ainsi il n'y a pas grande variété en ce passage, ce qui le rend triste et déplaisant. De plus, lorsque le dessus monte, il réveille bien plus l'attention que lorsqu'il descend. C'est tout ce qui me vient sous la plume.

Pour l'autre question, il y faudroit penser, car il y a plusieurs forces différentes à considérer. Pre-

mièrement si le poids étoit dans un espace vide où l'air ne fît aucun empêchement, et qu'on supposât qu'il ne lui fallût que la moitié d'autant de temps pour faire le même chemin lorsqu'il est poussé par une force deux fois plus grande; j'ai autrefois démontré qu'il suivoit cette proportion. Si la corde est longue d'un pied, et qu'il faille au poids un moment pour passer depuis C jusqu'à B, la corde étant longue de deux pieds, il lui faudra $\frac{4}{3}$ de moment seulement; si la corde est de quatre pieds, $\frac{16}{9}$ de moment; si de huit pieds, $\frac{64}{27}$; si de seize pieds, $\frac{256}{81}$, et ainsi à l'infini. Je ne vous dis pas pour cela combien la corde doit être longue pour répondre à deux moments, car elle ne se peut expliquer par nombre, au moins que je crois; mais vous voyez, à proportion des autres, qu'elle devroit être plus de cinq fois plus longue, et ce qu'elle a de moins vient de l'empêchement de l'air, auquel il faut estimer deux choses différentes, savoir, combien il empêche au commencement, et combien lorsqu'il est déjà commencé à émouvoir; ce qu'il faut encore comparer à l'augmentation de la vitesse du mouvement, ce qui est très difficile en un mouvement circulaire comme celui-ci; il ne le seroit pas du tout tant, si vous supposiez que le poids descendît tout droit de haut en bas.

Quant aux vibrations qui se font de C vers D, elles seroient toujours les mêmes si l'air n'y appor-

toit de l'empêchement; car si quelque chose se remuoit dans le vide, elle se remueroit incessamment et de la même façon; mais ce qui fait cesser le mouvement d'une corde de luth que l'on a pincée, est tout-à-fait différent de ce qui fait cesser celui d'une corde qui est pendue à un plancher; en sorte que j'estime qu'une corde de luth pourroit peut-être cesser plus tôt de se mouvoir dans le vide que dans l'air [1].

Je ne me souviens plus [2] de ce que j'ai écrit à M. Clerselier touchant l'argument de Zénon [3]; mais le temps auquel le cheval doit attraper la tortue peut être fort aisément déterminé, car puisqu'il va dix fois aussi vite qu'elle, et qu'en joignant à la dixième partie d'une lieue la dixième de cette dixième, et derechef la dixième de la dixième, et ainsi à l'infini, toutes ces dixièmes jointes ensemble font justement une neuvième; le décuple de cette neuvième est dix neuvièmes, au bout des-

[1] « La lettre manuscrite finit en cet endroit ». — Suit un passage latin » correspondant à l'alinéa, *Quant aux vibrations*...: Quod attinet ad motus » et reditus ponderis a C ad D... in vacuo quam in aere. Il ne me reste » plus de papier que pour vous assurer que je suis, monsieur et révé- » rend père, votre très obéissant et très affectionné et obligé serviteur, » DESCARTES. »

[2] « L'alinéa, *Je ne me souviens plus*, et le second, *Pour les vibra-* » *tions des triangles*, n'est point de cette lettre, mais d'une autre, qui » est la 63e de M. de la Hire, datée d'Egmond, le 7 septembre 1646. »

[3] « Voyez la lettre 118 du 1er volume. »

quelles le cheval arrivera en même lieu que la tortue. Par exemple, si AD est une lieue, et DB une autre lieue, et DC la dixième partie d'une lieue, et DE la neuvième, et que le cheval commence à courir vers B, du point A, et la tortue du point D, lorsqu'elle arrivera au point C, le cheval arrivera au point D, pourcequ'AD est décuple de DC; mais lorsqu'elle arrivera au point E, le cheval arrivera aussi au point E, pour ce qu'AE est décuple de DE.

Pour les vibrations des triangles, je vois que vous n'avez pas remarqué ce que j'entends par l'empêchement de l'air, quoique je l'aie fort amplement expliqué en la première lettre que j'ai écrite à M. de Carcavy[1], sur ce sujet; car je n'entends pas seulement celui qui dépend de la figure des corps qui se meuvent, lequel je confesse être plus grand quand les triangles sont suspendus à ma façon qu'à la vôtre, ainsi que vous remarquez, mais j'entends principalement celui qui vient de ce que l'air n'étant pas parfaitement fluide quand un corps est suspendu en équilibre, il le faut pousser avec plus de force pour le faire mouvoir fort vite que pour ne le faire mouvoir que lentement; et lorsque les triangles sont suspendus à ma façon, il n'y a quasi jamais aucunes de leurs parties qui soient ainsi en équilibre; mais en votre façon elles y

[1] « Cavendisch. Voyez la lettre 91 du 3e volume. »

sont la plupart du temps presque toutes. Au reste, vos expériences sur ce sujet ne peuvent être exactes si vous ne prenez quelque règle certaine pour les ajuster; et si vous examinez, en toutes sortes de triangles, ou autres corps suspendus à ma façon, ce que j'en ai déterminé, je m'assure que vous ne trouverez rien de manque, sinon le peu d'empêchement que fait l'air à la figure des corps plats. Je n'écris point à M. de N.[1] pourceque je n'ai rien de bon à lui mander. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE.

(Lettre III du tome I.)

D'Amsterdam, le 20 novembre 1629 [2].

MON RÉVÉREND PÈRE,

Cette proposition d'une nouvelle langue semble plus admirable à l'abord que je ne la trouve en y regardant de près; car il n'y a que deux choses à apprendre en toutes les langues, à savoir la si-

[1] Picot, bien que je vienne encore tout maintenant de recevoir de ses lettres, car il me mande qu'il va hors de Paris pour cinq ou six semaines, au bout desquelles je ne manquerai pas de lui écrire; et je suis de plus en plus, mon révérend père, etc.

[2] « Cette lettre est de M. Descartes au P. Mersenne, datée fixement » d'Amsterdam le 20 novembre 1629. J'en avois l'original, mais je l'ai » perdu, ou on me l'a pris. »

gnification des mots, et la grammaire. Pour la signification des mots, il n'y promet rien de particulier, car il dit en la quatrième proposition, *linguam illam interpretari ex dictionario*, qui est ce qu'un homme un peu versé aux langues peut faire sans lui en toutes les langues communes; et je m'assure que si vous donniez à M. Hardy un bon dictionnaire en chinois, ou en quelque autre langue que ce soit, et un livre écrit en la même langue, il entreprendra d'en tirer le sens. Ce qui empêche que tout le monde ne le pourroit pas faire, c'est la difficulté de la grammaire, et je devine que c'est tout le secret de votre homme; mais ce n'est rien qui ne soit très aisé : car faisant une langue où il n'y ait qu'une façon de conjuguer, de décliner et de construire les mots, qu'il n'y en ait point de défectifs ni d'irréguliers, qui sont toutes choses venues de la corruption de l'usage, et même que l'inflexion des noms ou des verbes et la construction se fassent par affixes, ou devant ou après les mots primitifs, lesquelles affixes soient toutes spécifiées dans le dictionnaire, ce ne sera pas merveille que les esprits vulgaires apprennent en moins de six heures à composer en cette langue avec l'aide du dictionnaire, qui est le sujet de la première proposition. Pour la seconde, à savoir, *cognita hac lingua cæteras omnes, ut ejus dialectos, cognoscere*, ce n'est que pour faire valoir la drogue; car

il ne met point en combien de temps on les pourroit connoître, mais seulement qu'on les considéreroit comme des dialectes de celle-ci, c'est-à-dire que n'y ayant point en celle-ci d'irrégularités de grammaire comme aux autres, il la prend pour leur primitive. Et de plus il est à noter qu'il peut en son dictionnaire, pour les mots primitifs, se servir de ceux qui sont en usage en toutes les langues, comme de synonymes : comme, par exemple, pour signifier l'*amour*, il prendra *aimer*, *amare*, φιλεῖν, etc. ; et un Français, en ajoutant l'affixe qui marque le nom substantif, à *aimer*, fera l'*amour*, un Grec ajoutera le même à φιλεῖν, et ainsi des autres. En suite de quoi la sixième proposition est fort aisée à entendre, *scripturam invenire*, etc. ; car mettant en son dictionnaire un seul chiffre, qui se rapporte à *aimer*, *amare*, φιλεῖν, et tous les synonymes, le livre qui sera écrit avec ces caractères pourra être interprété par tous ceux qui auront ce dictionnaire. La cinquième proposition n'est aussi, ce semble, que pour louer sa marchandise, et sitôt que je vois seulement le mot d'*arcanum* en quelque proposition, je commence à en avoir mauvaise opinion ; mais je crois qu'il ne veut dire autre chose, sinon que pourcequ'il a fort philosophé sur les grammaires de toutes ces langues qu'il nomme pour abréger la sienne, il pourroit plus facilement les enseigner que les maîtres

ordinaires. Il reste la troisième proposition, qui m'est tout-à-fait un *arcanum* : car de dire qu'il expliquera les pensées des anciens par les mots desquels ils se sont servis, en prenant chaque mot pour la vraie définition de la chose, c'est proprement dire qu'il expliquera les pensées des anciens en prenant leurs paroles en autre sens qu'ils ne les ont jamais prises, ce qui répugne; mais il l'entend peut-être autrement. Or cette pensée de réformer la grammaire, ou plutôt d'en faire une nouvelle qui se puisse apprendre en cinq ou six heures, et laquelle on puisse rendre commune pour toutes les langues, ne laisseroit pas d'être une invention utile au public, si tous les hommes se vouloient accorder à la mettre en usage, sans deux inconvénients que je prévois. Le premier est pour la mauvaise rencontre des lettres, qui feroient souvent des sons désagréables et insupportables à l'ouïe: car toute la différence des inflexions des mots ne s'est faite par l'usage que pour éviter ce défaut, et il est impossible que votre auteur ait pu remédier à cet inconvénient, faisant sa grammaire universelle pour toutes sortes de nations; car ce qui est facile et agréable à notre langue est rude et insupportable aux Allemands, et ainsi des autres : si bien que tout ce qui se peut, c'est d'avoir évité cette mauvaise rencontre des syllabes en une ou deux langues; et ainsi sa langue universelle ne

seroit que pour un pays; mais nous n'avons que faire d'apprendre une nouvelle langue pour parler seulement avec les Français. Le deuxième inconvénient est pour la difficulté d'apprendre les mots de cette langue; car si, pour les mots primitifs, chacun se sert de ceux de sa langue, il est vrai qu'il n'aura pas tant de peine, mais il ne sera aussi entendu que par ceux de son pays, sinon par écrit, lorsque celui qui le voudra entendre prendra la peine de chercher tous les mots dans le dictionnaire, ce qui est trop ennuyeux pour espérer qu'il passe en usage. Que s'il veut qu'on apprenne des mots primitifs communs pour toutes les langues, il ne trouvera jamais personne qui veuille prendre cette peine; et il seroit plus aisé de faire que tous les hommes s'accordassent à apprendre la latine, ou quelque autre de celles qui sont en usage, que non pas celle-ci, en laquelle il n'y a point encore de livres écrits, par le moyen desquels on se puisse exercer, ni d'hommes qui la sachent, avec qui l'on puisse acquérir l'usage de la parler. Toute l'utilité donc que je vois qui peut réussir de cette invention, c'est pour l'écriture: à savoir, qu'il fît imprimer un gros dictionnaire en toutes les langues auxquelles il voudroit être entendu, et mît des caractères communs pour chaque mot primitif, qui répondissent au sens, et non pas aux syllabes, comme un même caractère pour *aimer*, *amare*, et

φιλεῖν, et ceux qui auroient ce dictionnaire, et sauroient sa grammaire, pourroient, en cherchant tous ces caractères l'un après l'autre, interpréter en leur langue ce qui seroit écrit; mais cela ne seroit bon que pour lire des mystères et des révélations, car pour d'autres choses il faudroit n'avoir guère à faire pour prendre la peine de chercher tous les mots dans un dictionnaire; et ainsi je ne vois pas ceci de grand usage. Mais peut-être que je me trompe; seulement vous ai-je voulu écrire tout ce que je pouvois conjecturer sur ces six propositions que vous m'avez envoyées, afin que, lorsque vous aurez vu l'invention, vous puissiez dire si je l'aurai bien déchiffrée. Au reste, je trouve qu'on pourroit ajouter à ceci une invention, tant pour composer les mots primitifs de cette langue que pour leurs caractères; en sorte qu'elle pourroit être enseignée en fort peu de temps, et ce par le moyen de l'ordre, c'est-à-dire établissant un ordre entre toutes les pensées qui peuvent entrer en l'esprit humain, de même qu'il y en a un naturellement établi entre les nombres; et comme on peut apprendre en un jour à nommer tous les nombres jusques à l'infini, et à les écrire en une langue inconnue, qui sont toutefois une infinité de mots différents, qu'on pût faire le même de tous les autres mots nécessaires pour exprimer toutes les autres choses qui tombent en l'esprit des

hommes. Si cela étoit trouvé, je ne doute point que cette langue n'eût bientôt cours parmi le monde; car il y a force gens qui emploieroient volontiers cinq ou six jours de temps pour se pouvoir faire entendre par tous les hommes. Mais je ne crois pas que votre auteur ait pensé à cela, tant pourcequ'il n'y a rien en toutes ses propositions qui le témoigne, que pourceque l'invention de cette langue dépend de la vraie philosophie; car il est impossible autrement de dénombrer toutes les pensées des hommes, et de les mettre par ordre, ni seulement de les distinguer en sorte qu'elles soient claires et simples, qui est, à mon avis, le plus grand secret qu'on puisse avoir pour acquérir la bonne science; et si quelqu'un avoit bien expliqué quelles sont les idées simples qui sont en l'imagination des hommes, desquelles se compose tout ce qu'ils pensent, et que cela fût reçu par tout le monde, j'oserois espérer ensuite une langue universelle fort aisée à apprendre, à prononcer et à écrire, et, ce qui est le principal, qui aideroit au jugement, lui représentant si distinctement toutes choses, qu'il lui seroit presque impossible de se tromper; au lieu que, tout au rebours, les mots que nous avons n'ont quasi que des significations confuses, auxquelles l'esprit des hommes s'étant accoutumé de longue main, cela est cause qu'il n'entend presque rien parfaitement. Or je tiens

que cette langue est possible, et qu'on peut trouver la science de qui elle dépend, par le moyen de laquelle les paysans pourroient mieux juger de la vérité des choses que ne font maintenant les philosophes. Mais n'espérez pas de la voir jamais en usage, cela présuppose de grands changements en l'ordre des choses, et il faudroit que tout le monde ne fût qu'un paradis terrestre, ce qui n'est bon à proposer que dans le pays des romans [1].

Maintenant [2] pour vos questions de musique, ce que j'avois dit que le saut de la quinte en la basse n'est pas plus que celui de la tierce au-dessus, est, ce me semble, fort aiséà juger, sur ce que la basse va naturellement par de plus grands intervalles que le dessus; car de même qu'un homme qui marche à plus grands pas qu'un enfant de quatre ans, on peut dire que le saut des quinze semelles sera moindre pour lui que celui de dix à un enfant de trois ou quatre ans. Vous demandez ensuite pourquoi les choses égales réveillent plus l'attention en montant qu'en descendant. Je ne me souviens plus de ce que je vous avois écrit; toutefois je vous dirai que ce n'est point pourcequ'elles sont égales ou

[1] Fin de cette lettre.

[2] « Toute cette page et les premières lignes de la suivante appar» tiennent à la lettre du 18 décembre 1629, qui est en partie imprimée » dans le second volume, page 480 et suivantes. Voyez la 3[e] lettre de » M. de la Hire, toute cette page y est comprise. »

inégales, mais généralement le son plus aigu qui se fait en montant frappe plus l'oreille que le grave: et en un concert de musique, si les voix vont toujours également, ou qu'elles s'abaissent et alentissent peu à peu, cela endormira les auditeurs; mais si au contraire on rehausse la voix tout d'un coup, ce sera le moyen de les réveiller. Selon diverses considérations, on peut dire que le son grave est plus ou moins son que l'aigu, car il consiste en plus d'étendue, se peut entendre de plus loin, etc.; mais il est dit fondement de la musique principalement pourcequ'il a ses mouvements plus lents, et par conséquent qui peuvent être divisés en plus de parties; car on nomme fondement ce qui est comme le plus ample et le moins diversifié, et qui peut servir de sujet sur lequel on peut bâtir le reste. Pour votre façon d'examiner la bonté des consonnances, vous m'avez appris ce que j'en devois dire, qu'elle est trop subtile pour être distinguée de l'oreille, qui est seule juge de cela. Et pour le passage de la tierce majeure à l'unisson, je me tiens à la raison des praticiens.

Il n'y a point de doute, en quelque sens que vous mettiez un soliveau ou colonne, qu'elle pèse toujours et tire contre-bas, et notre tête pèse sur nos épaules, et tout notre corps sur nos jambes, encore que nous n'y prenions pas garde. Il ne reste plus que quelque chose touchant la vitesse du

mouvement, que vous dites que M. Beecman vous a mandé, mais cela viendra mieux en répondant à votre dernière [1]. Pour la proportion de vitesse selon laquelle descendent les poids, je vous en ai écrit ce que j'en savois en la précédente, *saltem in vacuo, sed in aere,* ce que vous a mandé M. Beecman est véritable, pourvu que vous supposiez que plus le poids descend vite, plus l'air lui résiste; car si cela est, de quoi je ne suis pas encore du tout assuré, enfin il arrivera que l'air empêchera justement autant que la pesanteur ajouteroit de vitesse au mouvement *in vacuo,* et cela étant, le mouvement demeurera toujours égal; mais cela ne se peut déterminer que de la pensée, car en pratique il ne le faut pas espérer. Et pour vos expériences, qu'un poids descendant de cinquante pieds emploie autant de temps à parcourir les vingt-cinq derniers que les premiers, *salva pace,* je ne me saurois persuader qu'elles soient justes, car *in vacuo,* je trouve qu'il ne mettra que le tiers du temps à parcourir les vingt-cinq derniers, et je ne puis croire que l'empêchement de l'air soit si notable qu'il rende cette différence-là imperceptible. Je suis, etc.

[1] « Le reste de cette lettre est en quelque manière renfermé dans la » lettre du 18 décembre, qui est la 3e de M. de la Hire; cependant on la » pourra imprimer en suite de la lettre, d'autant qu'il y a quelque chose » d'ajouté, et qu'il paroît que c'en est un fragment. »

AU R. P. MERSENNE.

(Lettre 105 du tome II.)

18 décembre 1629 [1].

MON RÉVÉREND PÈRE,

Vous m'étonnez de dire que vous avez vu tant de fois une couronne autour de la chandelle; et il semble, à voir comme vous la décrivez, que vous ayez moyen de la voir quand il vous plaît. Je me suis frotté et tourné les yeux en toutes façons pour tâcher d'apercevoir quelque chose de semblable, mais il m'a été impossible. Je suis toutefois bien d'accord avec vous, que la cause de cela doit être rapportée aux humeurs de l'œil; et pour cette raison je serois bien aise de savoir si c'est, ou vous levant la nuit, et lorsque votre vue est encore chargée des vapeurs du sommeil, ou bien après avoir beaucoup lu, ou veillé, ou jeûné, que vous les

[1] « Cette lettre est du 18 décembre 1629. Voyez la 3e de M. de la Hire, » elle finit au dernier alinéa qui commence par ces mots, *Je suis marri de* » *votre érysipèle.* Il y a quelque différence; je l'ai copiée entièrement sur » l'original. » — J'ai négligé les différences de style, doutant fort qu'elles soient des variantes.

voyez; et la chose supposée, je pense en pouvoir assez distinctement rendre raison. Je crois aussi qu'elle peut encore paroître autrement, par le moyen des vapeurs de l'air, même autour de la chandelle; mais c'est chose toute différente de ce qui paroît autour du soleil, et vous même le témoignez en ce que vous me mandez qu'ils ont différents ordres de couleurs. Je ne veux pas contredire à l'autorité de M. Gas., et veux bien croire qu'il ait observé la couronne de quarante-cinq degrés de diamètre : mais je conjecture qu'il y en a de plusieurs grandeurs, et que lorsqu'elle paroît seulement comme un cercle blanc ou rougeâtre, qu'elle est plus petite. Mais lorsqu'elle se diversifie de couleurs, je veux bien croire qu'elle arrive jusques à cette grandeur, et que l'ordre de ces couleurs est ainsi que vous me le mandez : que si l'expérience ne répond à ce que j'en dis, et que les moins parfaites soient aussi de quarante-cinq degrés, j'avoue que je n'en saurois rendre raison. Je vous prie de me mander quel est l'auteur qui rapporte que *Hollandi in navigatione*, etc., car la chose est belle et régulière, ayant la même cause que le phénomène de Rome. Je vous remercie des autres remarques que vous m'écrivez touchant les couronnes, et vous m'obligerez de continuer à m'écrire ce que vous jugerez de plus remarquable touchant quoi que ce soit de la nature, mais prin-

cipalement des remarques universelles, et que tout le monde peut expérimenter, qui sont celles dont j'ai entrepris de traiter; car pour les expériences particulières, qui dépendent de la foi de quelques uns, je n'en parlerai en façon du monde. Je vous remercie aussi de la peine que vous voulez prendre pour faire imprimer ce que je fais; et, encore que j'aie honte de vous tant importuner, toutefois, puisqu'il vous plaît, si Dieu me fait la grâce de l'achever, je vous l'enverrai, non pas pour le faire imprimer de long-temps après; car, encore que je sois résolu de n'y point mettre mon nom, je ne désire pas toutefois qu'il échappe sans être vu et diligemment examiné de vous (de qui le jugement me suffiroit, si je n'avois peur que votre affection ne me le rendît trop favorable) et de tous les plus habiles hommes que nous pourrons choisir, qui en voudront prendre la peine; principalement à cause de la théologie, laquelle on a tellement assujettie à Aristote, qu'il est impossible d'expliquer une autre philosophie qu'il ne semble d'abord qu'elle soit contre la foi. Et à propos de ceci, je vous prie de me mander s'il n'y a rien de déterminé en la foi touchant l'étendue du monde; savoir s'il est fini ou plutôt infini, et si tout ce qu'on appelle espaces imaginaires soient des corps créés et véritables: car, encore que je n'eusse pas envie de mouvoir cette question, je crois

toutefois qu'il faudra malgré moi que je la prouve.

Maintenant, pour répondre à vos questions, je reprendrai celles qui sont en la lettre que j'ai reçue il y a trois semaines, où premièrement vous me demandez pourquoi je dis que le saut de la quinte en la basse n'est pas plus que celui de la tierce au-dessus; et à cela j'ai déjà répondu, et même ce qui reste à y répondre viendra mieux en répondant à votre dernière, dans laquelle vous demandez premièrement pourquoi je dis que la force de la vitesse s'imprime comme un au premier moment par la pesanteur, et comme deux au second, etc. Mais permettez-moi de vous répondre que je ne l'ai pas ainsi entendu, mais bien ai-je dit que la force de la vitesse s'imprime comme un au premier moment par la pesanteur, et derechef comme un au second moment, et ainsi de suite comme un au troisième, etc.; mais l'un du premier moment et l'un du second font deux moments, et c'est ainsi que croît la proportion arithmétique. Et je crois avoir suffisamment prouvé ceci, de ce que la pesanteur ne quitte jamais le corps dans lequel elle est; car la pesanteur ne peut jamais se rencontrer dans un corps qu'elle ne le chasse continuellement en bas. Ainsi, par exemple, si nous supposons qu'une masse de plomb, par la force de sa pesanteur, tombe en bas, et que sitôt que, au premier moment, elle a commencé à descendre,

Dieu lui ôte toute sa pesanteur, en sorte que cette masse de plomb ne soit pas plus pesante que l'air ou qu'une plume, cette masse ne laissera pas pour cela de continuer à descendre dans le vide, puisqu'elle a une fois commencé à se mouvoir, et qu'on ne sauroit donner de raison pourquoi elle dût cesser (car il faut se ressouvenir que je suppose que ce qui a une fois commencé à se mouvoir dans le vide continue toujours à se mouvoir, et j'espère le démontrer en physique); mais sa vitesse ne sera point augmentée : et si quelque temps après Dieu vient à rendre pour un moment à cette masse de plomb toute la pesanteur qu'elle avoit auparavant, et qu'un moment après il la lui ôte derechef, ne voit-on pas qu'en ce second moment la force de la pesanteur doit pousser autant cette masse de plomb, qu'elle avoit fait au premier moment; et par conséquent son mouvement sera augmenté de moitié, et le même arrivera aux troisième, quatrième et cinquième moments, etc. D'où il suit certainement que si vous laissiez tomber une boule dans un espace tout-à-fait vide de cinquante pieds de haut, que, de quelque matière qu'elle puisse être, elle emploieroit toujours justement trois fois autant de temps à descendre les vingt-cinq premiers pieds que les vingt derniers; mais dans l'air c'est tout autre chose. Et pour revenir au sieur N., encore que ce qu'il vous a mandé soit faux, à

savoir qu'il y ait un lieu auquel une pierre qui descend étant parvenue, elle descendra par après d'égale vitesse; toutefois il est vrai que cette augmentation de vitesse est si petite après certain espace, qu'elle peut être estimée insensible, et je m'en vais vous expliquer ce qu'il faut dire, car nous en avons autrefois parlé ensemble, et je vous dirai après en quoi il se méprend.

Il suppose, comme moi, que ce qui a une fois commencé à se mouvoir continue à se mouvoir de soi-même, sans être poussé de nouveau jusques à ce qu'il en soit empêché par quelque cause extérieure, et par conséquent qu'un corps se mouvroit éternellement dans le vide; mais dans l'air il n'en est pas de même, à cause que la résistance que lui fait l'air diminue peu à peu son mouvement. Il suppose outre cela que la pesanteur d'un corps le pousse de nouveau à tous moments vers le bas, et partant, que dans le vide la vitesse du mouvement est continuellement augmentée, selon la proportion que j'ai marquée ci-dessus, et que je lui ai expliquée il y a plus de dix ans : car j'en trouve la remarque dès ce temps-là dans mes recueils. Mais il ajoute du sien ce qui suit, savoir est, que la résistance de l'air est d'autant plus grande que les corps descendent plus vite, ce que de vrai j'avois ignoré jusques alors, mais que j'ai trouvé depuis être véritable, après y avoir

mieux pensé; et de là il tire cette conséquence: puisque la vitesse s'augmente toujours également, par exemple, d'une unité à chaque moment, et que la résistance de l'air augmente toujours inégalement, par exemple, au premier moment peut-être d'une centième, au second un peu plus, et au troisième encore un peu davantage; il arrivera dit-il, nécessairement, que la résistance que fera l'air sera égale à la force que la pesanteur ajoute à la vitesse en un moment; et en ce moment-là la vitesse n'augmentera ni ne diminuera plus, à cause que la force de la pesanteur l'augmente justement d'autant que la résistance de l'air la diminue. Mais dans les moments suivants, la vitesse n'augmentera plus ni ne diminuera aussi, à cause que la résistance de l'air est alors égale à celle qui étoit immédiatement auparavant, et que la force de la pesanteur est aussi toujours égale, et pousse d'une égale force le grave; ce qui fait que pour lors il descendra d'une égale vitesse.

Il y a grande apparence en cette raison, et il la pourroit persuader à ceux qui ne sauroient pas l'arithmétique; mais il ne faut que savoir compter pour trouver qu'elle est fausse; car si la résistance de l'air s'accroît à mesure que la force de la vitesse s'accroît, ce ne peut donc être tout au plus qu'en proportion géométrique: c'est-à-dire, si au commencement du mouvement la vitesse est un,

l'air n'empêchant point, et qu'elle soit seulement un demi, à cause que l'air empêche, on dira que la résistance de l'air est la moitié d'autant que la vitesse; et au second moment que la vitesse accroît d'une unité, et par conséquent seroit de $\frac{3}{2}$ sans le second empêchement de l'air, lequel on peut bien supposer n'être pas si grand à proportion que le premier, mais non pas être plus que la moitié de la vitesse, et lequel sera maintenant $\frac{3}{4}$. Si on dit qu'il soit moindre, il arrivera d'autant moins à ce qu'on cherche. D'être plus grand que la moitié de la vitesse, il est impossible d'en imaginer de raison. Posons donc qu'il soit égal, c'est-à-dire de $\frac{3}{4}$ au second moment, au troisième par conséquent il sera de $\frac{7}{8}$, et au quatrième de $\frac{15}{16}$, etc., et ainsi à l'infini. Vous voyez que ces nombres croissent toujours, et toutefois sont toujours moindres que l'unité; et partant jamais la résistance de l'air ne diminuera d'autant la vitesse qu'elle reçoit d'accroissement par la pesanteur, qui l'augmente à chaque moment d'une unité. Il en arrivera la même chose en toute autre proportion, à savoir que jamais la résistance de l'air ne diminuera la vitesse d'une unité; car, quoique l'on puisse supposer qu'au premier moment la résistance de l'air diminue les $\frac{2}{3}$ ou $\frac{3}{4}$ ou $\frac{4}{5}$ de la vitesse, et ainsi toujours également de suite, toutefois on ne peut pas dire qu'au premier moment elle la diminue d'une unité,

car si cela étoit, le corps grave ne descendroit point: et même il n'y a personne qui ne sache qu'une quantité peut être accrue à l'infini, sans qu'elle puisse jamais devenir égale à une autre, qui toutefois ne s'augmentera point; par exemple, si vous ajoutez à l'unité $\frac{1}{2}$, et puis $\frac{1}{4}$, et puis $\frac{1}{8}$, et ainsi toujours la moitié de ce que vous y aviez ajouté la dernière fois, vous pourrez augmenter cette unité à l'infini, sans toutefois qu'elle soit jamais égale au nombre de deux. Or il faut nécessairement qu'il avoue que c'est en cette proportion que l'air résiste, à savoir, en proportion géométrique, avec la vitesse du mouvement: car si c'est cette vitesse qui est cause de cette augmentation de résistance de l'air, il faut nécessairement qu'à proportion que la vitesse croîtra, la résistance de l'air croisse aussi, et non pas ni plus ni moins. Posons donc qu'une boule descende dans l'air, et que la force de la pesanteur la pousse au premier moment comme un, la vitesse seroit aussi alors comme un dans le vide; mais posons que la résistance de l'air ôte toujours, comme je viens de dire, la moitié de la vitesse, il s'ensuit que la vitesse de la descente ne sera que comme un demi au premier moment; mais au second moment la pesanteur pousse derechef le corps grave comme un, et partant, au second moment, la vitesse seroit comme $\frac{3}{2}$ ou $\frac{6}{4}$ si l'air n'apportoit

point de résistance; mais pourceque la résistance qu'il apporte en ôte encore la moitié, la vitesse ne sera que de $\frac{3}{3}$ au second moment, et au troisième de $\frac{7}{8}$, au quatrième de $\frac{15}{16}$, et ainsi à l'infini, et partant la vitesse sera toujours augmentée; et jamais, comme j'ai dit, la résistance de l'air ne diminuera d'autant la vitesse qu'elle reçoit d'accroissement par la pesanteur, à cause que ce qui est ainsi ôté n'égalera jamais l'unité que la pesanteur lui donne à tous les moments; ce qui fait voir que ce qu'avoit avancé le sieur N. est faux en bonne mathématique. Et si vous lui écrivez, je ne serai point marri que vous lui mandiez cela, afin qu'il apprenne à ne se glorifier pas mal à propos des plumes d'autrui.

J'ai retiré l'original du petit traité de musique que j'avois donné à M. N. étant à Breda[1]; mais pour revenir au poids qui descend, on peut voir par ce calcul de la résistance de l'air, que l'inégalité de la vitesse est très grande au commencement du mouvement, mais qu'elle est presque insensible par après, et de plus, qu'elle est moins sensible en un poids de matière légère qu'elle n'est en un poids de matière fort pesante, ce qui peut faire trouver

[1] « Ces deux lignes doivent être transposées sur la fin de la page 489 de » ce volume, quelques pages plus bas, dans cette même lettre. » Voyez page 86.



vos deux expériences véritables, *ad sensum*. Car par ce calcul, il se peut faire qu'une boule qui descend de cinquante pieds de haut, va presque aussi vite au second pouce qu'elle descend, qu'elle faisoit au premier, et toutefois qu'au troisième pied elle ne descendra pas sensiblement plus vite qu'au second, et ainsi des autres; en sorte qu'elle ne mettra pas plus de temps aux vingt-cinq premiers pieds qu'aux vingt cinq derniers, que de ce qu'il en faut pour descendre cinq ou six pouces, ce qui est insensible. Or cela arrive principalement si ce qui descend est léger; mais si c'est du fer ou du plomb, l'inégalité sera plus grande, mais on ne le pourra guère mieux apercevoir pourcequ'il descendra plus vite.

Or il n'en est pas de même du poids A suspendu en B[1], lequel va en C; car sa descente ne se doit compter que depuis D jusques à C, ce qui n'est qu'un pouce ou deux; et vous supposez un poids de matière pesante, auquel par conséquent l'air empêche moins; et sans faire d'expérience à la tour de Strasbourg, où je n'ai point de connoissance, j'ose assurer qu'un poids de matière pesante descendra plus vite qu'un de plus légère; que de deux poids de même matière et figure, le plus gros descendra plus vite: bref, que de deux poids de même matière et grosseur, mais de différentes figures,

[1] Figure 17.

celui duquel la figure approchera le plus du cercle descendra plus vite.

Vous demandez après pourquoi une corde de luth tirée hors de sa ligne diminue ses retours en proportion géométrique. Pour l'expliquer il faudroit dire ce que c'est que la réflexion, ce qui est trop long pour une lettre; mais seulement puis-je dire que cette force qui fait retourner la corde vers sa ligne est d'autant plus grande que la corde est plus tirée hors de sa ligne; et que cette force se diminuant à mesure que la corde approche de sa ligne, fait nécessairement la proportion géométrique aux mouvements: au lieu que les retours de la corde AB, qui est mue par le poids B, ne vont pas en même proportion; car la force de la pesanteur demeure toujours égale dans le poids B, et ne se diminue pas comme la force de la réflexion d'une corde de luth; de sorte que vous ne devez pas trouver étrange si les retours de la corde de luth sont ἰσοχρόνοι, et non pas les autres.

Pour vos expériences, le fer est certainement plus pesant que le cuivre, mais c'est de si peu, qu'il ne se peut estimer: et pourceque j'ai trouvé un peu de rouille dessus, de peur que ce soit cela qui l'ait appesanti, je le laisse rouiller davantage, pour voir s'il deviendra encore plus pesant, mais je crois que non. Pour celles des balances au soleil ou à la chandelle, je crois bien qu'elles n'au-

ront pas réussi, et il n'est pas besoin d'y penser davantage.

J'ouvre maintenant une troisième de vos lettres, que je reçus hier, où je trouve derechef le soin que vous prenez des expériences dont je vous avois écrit, et vous en remercie : mais il n'est pas besoin de vous en mettre en peine. Encore que la chambre fût percée tout au travers, le rayon ne laisseroit pas d'en illuminer les côtés.

Ce que vous dites avoir ouï dire des couronnes, que le milieu en soit vert ou bleu, et l'une des extrémités rouge et l'autre jaune, est sans fondement, et certainement faux ; et je crois bien mieux l'expérience de M. Gassendi ; car je sais, par épreuve et par raison, qu'en tous les cercles ou iris qui peuvent être, il n'y a point d'autre ordre que celui-ci. La première est rouge-pourprin, et l'autre incarnat, la troisième orangée, la quatrième jaune, la cinquième verte, la sixième bleue, la septième gris de lin. Or il paroît plus ou moins de ces couleurs, selon que l'iris est plus ou moins parfait ; et en certains iris le rouge est au cercle convexe, et le bleu ou gris de lin au concave, et aux autres c'est tout le contraire. Ce qui l'a sans doute trompé, ce sont vos couronnes de la chandelle, auxquelles il aura vu, ainsi que vous, un cercle vert entre deux autres, l'un rouge, l'autre jaune ou orangé ; mais ceci arrive infailliblement,

pourceque ce qui paroît autour de la chandelle n'est pas une couronne seule, mais deux différentes, chacune desquelles est rouge en son convexe, et l'extérieure est verte en son concave; mais l'intérieure, se terminant à la chandelle, ne peut dégénérer en aucune couleur moins teinte que la flamme même, comme seroient le vert, le bleu ou gris de lin; c'est pourquoi elle demeure jaune jusques à la chandelle. Je m'émancipe beaucoup de parler d'une chose que je n'ai point vue, devant ceux qui l'ont vue plusieurs fois; mais vous m'obligerez de me mander si je me trompe: et vous pourrez juger si ce sont deux couronnes différentes, en vous éloignant un peu de la chandelle; car à mesure qu'elles s'accroîtront, je crois qu'elles se sépareront l'une de l'autre. Vous le pourrez aussi reconnoître en couvrant tout contre, du doigt, la moitié de la flamme de la chandelle: car si je dis vrai, vous verrez en même temps que les deux cercles rouges, ou l'un rouge et l'autre que vous nommez jaune orangé, s'obscurciront d'un même côté, le reste demeurant en son entier; et au contraire de l'autre, que le vert et le jaune en couleur de flammes s'obscurciront, sans que les rouges se changent; mais peut-être que cela ne se pourra distinguer. Et si vous faites cette expérience, je vous prie d'observer si, couvrant la moitié de la chandelle du côté droit, ce sera

les rouges du même côté qui s'obscurciront, ou bien ceux de l'autre côté, qui est ce que je juge par mes raisons.

Aux empêchements de l'air, il ne faut point considérer celui qui suit, et celui qui précède, mais seulement l'un des deux, et pour le *quantum* je l'ignore; et encore qu'il se pût faire mille expériences pour le trouver à peu près, toutefois, pourcequ'elles ne se peuvent justifier par raison, au moins que je puisse encore atteindre, je ne crois pas qu'on doive prendre la peine de les faire.

Il est certain que les retours de deux cordes qui sont l'une à l'autre comme un à trois, et qui par conséquent font la 12, se rencontrent ensemble deux fois aussi souvent que celles qui sont comme 2 à 3, et qui font la quinte. Et c'est par cela même que je prouvois autrefois que la douzième étoit plus parfaite que la quinte; et la 19 majeure que la 10 majeure, et celle-ci que la tierce majeure, dans un petit traité duquel vous avez vu l'extrait, et duquel j'ai retiré l'original, depuis un mois, d'entre les mains du S. N.[1], où il étoit depuis onze ans, et ainsi le pouvoit-il appeler sien, au moins si dix ans suffisent pour la prescription. Or cela se prouve ainsi: soient les cordes A et B[2] à la douzième, et A et C à la quinte, c'est-à-dire que si

[1] « Beecmann. »

[2] Figure 18.

pendant un moment A fait un retour, B en fait trois, et C en fait un et demi. Que donc A et B commencent ensemble à se mouvoir, pendant que A parachèvera son tour, B achèvera ces trois tours, à savoir chacun en un tiers de moment; et ainsi au second moment, lorsque A commencera son second retour, B commencera son quatrième; et au troisième retour de A, B fera son septième; et ainsi au commencement de tous les moments, ils commenceront ensemble à se mouvoir. Au lieu que si A et C commencent ensemble à se mouvoir, lorsque A aura achevé son premier retour, C sera à la moitié de son second, et ainsi il ne sera pas prêt de recommencer avec lui au second moment, mais seulement au troisième, pourceque pendant que A aura fait deux retours, C en aura fait trois; ainsi donc ils ne recommenceront ensemble à se mouvoir que de deux moments en deux moments, au lieu que tous les autres recommencent ensemble à tous les moments, ce qui fait que les sons se mêlent plus doucement ensemble.

Pour la musique des anciens, je crois qu'elle a eu quelque chose de plus puissant que la nôtre, non pas pourcequ'ils étoient plus savants, mais au contraire pourcequ'ils étoient plus ignorants; ce qui étoit cause que ceux qui avoient grande inclination naturelle à la musique, n'étant pas

contraints dans les règles de notre diatonique, se laissoient beaucoup mieux conduire à leur génie, et faisoient, par la seule force de l'imagination, mieux que toute la science qu'ils ignoroient et qui se sait maintenant, ne peut enseigner; et de plus, les oreilles des auditeurs n'étant pas accoutumées à une musique si réglée comme les nôtres, étoient beaucoup plus aisées à surprendre. Si vous vouliez prendre la peine de faire un petit recueil de tout ce que vous avez remarqué touchant la pratique d'aujourd'hui, quels passages ils approuvent ou désapprouvent, je serois bien aise d'employer trois ou quatre chapitres de mon traité à expliquer tout ce que j'en sais, et n'y désavouerois pas ce que je tiendrois de vous. Mais je ne voudrois point que vous prissiez la peine de me l'envoyer de huit ou dix mois, car je ne saurois plus tôt en arriver là, et cependant cela me débaucheroit; j'ai assez d'autres divertissements. Je m'en vas commencer à étudier en médecine, et je n'écris presque rien.

Pour les dictions qui signifient naturellement, j'en trouve la raison bonne pour les choses qui frappent tellement nos sens, que cela nous excite à rendre quelque voix; comme si l'on nous frappe, cela nous oblige à crier; si on fait quelque chose de plaisant, cela nous fait rire; et les voix que l'on rend en criant ou riant sont semblables en

toutes langues. Mais lorsque je vois le ciel ou la terre, cela ne m'oblige pas plus à les nommer ciel ou terre, qu'en toute autre sorte, et je crois que ce seroit le même, encore que nous eussions la justice originelle.

Revoyant vos lettres, je trouve avoir oublié de répondre à une objection touchant les sons, qui sont certainement, ainsi que vous dites, un battement qui se fait à plusieurs tours et retours, sans que ce que vous objectez du son d'une balle de mousquet empêche ou convainque du contraire. Car ces retours sont seulement requis en l'air qui frappe l'oreille, et non point au corps qui engendre le son; et encore qu'ils se rencontrent aux cordes, vous voyez toutefois qu'au vent avec lequel on fait sonner les flûtes, il n'y a non plus de retours qu'à un boulet de canon; mais cela n'empêche pas qu'il ne fasse ondoyer l'air, qui va frapper l'oreille, de même qu'une pierre entrant tout droit dans l'eau ne laisse pas de faire plusieurs cercles qui se suivent les uns les autres.

Je suis marri[1] de votre érysipèle, et du mal de M. M. Je vous prie de vous conserver, au moins jusques à ce que je sache s'il y a moyen de trou-

[1] En marge : « D'Amsterdam, le 15 janvier 1630. Voyez page 7 du » nouveau cahier. » — En note : « Le reste de cette lettre imprimée est une » lettre entière de M. Descartes, envoyée au P. Mersenne au commence- » ment de l'année 1630. Je la fixe au 15 de janvier; et il ne faut que lire

ver une médecine qui soit fondée en démonstrations infaillibles, qui est ce que je cherche maintenant. Pour ce qui se voit ordinairement autour de la chandelle, cela n'a rien de commun avec les couronnes qui paroissent autour des astres; car il n'y a point de séparation entre cela et la chandelle, et ce n'est autre chose que *lumen secundarium quod emergit ex radiis directis per foramen uveæ transmissis*; de même que le rayon du soleil entrant par un petit trou dans une chambre en illumine aussi les côtés. Mais pour voir des couleurs plus apparentes, prenez la peine de regarder de sept ou huit pas une chandelle au travers de l'aile d'une plume à écrire, ou bien seulement au travers d'un seul cheveu, qui descende de haut en bas par le milieu de votre œil, et mettez ce cheveu tout contre l'œil, et alors vous apercevrez une grande variété de belles couleurs. Je poursuis après cela votre lettre de point en point.

Premièrement, en disant que le son grave est plus légitimement dit fondement de la musique que l'aigu, je ne nie pas pour cela qu'en quelque autre sens l'aigu ne soit plus véritablement son que le grave; et, si je ne me trompe, j'ai dit ex-

» la lettre du 18 décembre 1529, et celle de janvier 1630, pour reconnoître qu'elle a été écrite entre les deux lettres, c'est à-dire vers le 15 de » janvier; elle est écrite d'Amsterdam, comme les précédentes. Tout ceci » est incontestable, par la seule lecture de ces trois lettres. »

pressément que, selon diverses considérations, l'un pouvoit être estimé plus ou moins son que l'autre, c'est-à-dire le grave plus pour une considération, et moins pour une autre. Pour ce que j'ai dit aussi que le grave se pouvoit entendre de plus loin, ce n'est que *cæteris paribus*, et ensuite de ce qu'il consiste en un plus grand corps, toutes choses étant égales; car il est certain qu'une même corde, plus elle sera tendue, plus elle aura le son aigu, et toutefois sera entendue de plus loin. Mais pour faire tout égal, prenez deux cloches de même figure et métal, la plus grande aura le son plus grave, et s'entendra de plus loin. Pour déterminer à quelle distance chaque son se peut entendre, il est impossible; car l'un a meilleure oreille que l'autre, et le moindre mouvement de l'air change tout. Ce que vous dites, que le son aigu s'étend plus vite que le grave, est vrai en tous sens; car il est plus vite porté par l'air, à cause que son mouvement est plus prompt; et il est plus vite discerné par l'oreille, pourceque ses retours se font aussi plus vite : car il faut remarquer que si le son ne frappe l'oreille qu'une seule fois, il est bien entendu comme bruit, mais non pas distingué comme son qui soit grave ou aigu; il faut pour cela qu'il frappe l'oreille au moins deux ou trois fois, afin que, par l'intervalle qui est entre les deux battements, on estime combien il est grave ou

aigu, ce qui paroît en ce que si vous mettez le doigt sur une corde, sitôt après que vous l'avez touchée, avant qu'elle ait le temps de faire plusieurs retours, on entendra bien quelque bruit, mais on ne pourra juger s'il est grave ou aigu.

En second lieu, pour le rejaillissement des ballons, il est vrai qu'il est excité en partie parceque l'air, non pas celui de dehors, mais celui qui est enfermé dedans, rejaillit comme un ressort, et les repousse en haut; mais il y a encore une autre cause, qui est la continuation du mouvement.

Troisièmement, si vous prenez garde au calcul que je faisois des retours des sons pour faire des consonnances, vous trouverez que les sons qui font la quarte recommencent ensemble, non pas *duodecimo quoque ictu*, comme vous écrivez, mais *quarto quoque ictu* du son plus aigu, et *tertio quoque ictu* du plus grave; de même que pour la quinte ils reviennent ensemble *tertio quoque ictu* du plus aigu, et *secundo quoque ictu* du plus grave; au lieu que pour la douzième ils reviennent aussi *tertio quoque ictu* du plus aigu, mais *singulis ictibus* du plus grave, ce qui fait que la douzième est plus simple que la quinte. Je dis plus simple, non pas plus agréable; car il faut remarquer que tout ce calcul sert seulement pour montrer quelles consonnances sont les plus simples, ou, si vous voulez, les plus douces et parfaites, mais

non pas pour cela les plus agréables; et si vous lisez bien ma lettre, vous ne trouverez point que j'aie dit que cela fît une consonnance plus agréable que l'autre; car à ce compte l'unisson seroit le plus agréable de tous. Mais, pour déterminer ce qui est le plus agréable, il faut supposer la capacité de l'auditeur, laquelle change comme le goût, selon les personnes; ainsi les uns aimeront mieux entendre une seule voix, les autres un concert, etc., de même que l'un aime mieux ce qui est doux, et l'autre ce qui est un peu aigre ou amer, etc.

Pour ce que vous demandez pourquoi l'intervalle de 1 à 7 n'est pas reçu en la musique, la raison en est claire; pourceque ensuite de celui-là il en faudroit recevoir une infinité d'autres qui surpassent la capacité de nos oreilles. Ne pensez pas pouvoir entendre la quinte sans que la corde aiguë ait au moins frappé trois fois votre oreille, ni la quarte qu'elle ne l'ait frappée quatre fois, et ainsi des autres; ni seulement juger qu'un seul son soit grave ou aigu, s'il n'a au moins frappé deux fois votre oreille, comme j'ai dit ci-dessus.

Quatrièmement, de dire que la même partie d'air, *in individuo*, qui sort de la bouche de celui qui parle va frapper toutes les oreilles, cela est ridicule.

Cinquièmement, la plupart des petits corps regardés avec des lunettes paroissent transparents,

pourcequ'ils le sont en effet; mais plusieurs de ces petits corps mis ensemble ne sont plus transparents, pourcequ'ils ne sont pas joints ensemble également, et le seul arrangement des parties étant inégal suffit pour rendre opaque ce qui étoit transparent; comme vous voyez que du verre ou du sucre candi étant pilés ne sont plus transparents, encore que chaque partie d'iceux ne laisse pas de l'être.

Sixièmement, je vous remercie des qualités que vous avez tirées d'Aristote; j'en avois déjà fait une autre plus grande liste, partie tirée de Verulam, partie de ma tête, et c'est une des premières choses que je tâcherai d'expliquer, et cela ne sera pas si difficile qu'on pourroit croire, car les fondements étant posés, elles suivent d'elles-mêmes.

Septièmement, il est impossible de faire un miroir qui brûle à une lieue loin, quoi qu'on ait écrit d'Archimède, s'il n'est d'une grandeur excessive; la raison est que les rayons du soleil ne sont pas tous parallèles, comme on les imagine. Et quand un ange auroit fait un miroir pour brûler, s'il n'avoit plus de six toises de diamètre, je ne crois pas qu'il pût avoir assez de force pour brûler à une lieue de distance, quelque figure qu'il lui donnât.

Huitièmement, on ne peut donner d'autre rai-

son pourquoi la musique ne s'étend qu'aux consonnances qui naissent de la première et seconde division de l'octave, sinon pourceque l'oreille n'est pas assez subtile pour distinguer les proportions qui seroient entre les termes qui viendroient de la troisième division, à savoir ces tons-ci, les septième, neuvième, sextes et tierces imparfaites, dièses, comma, etc. Car admettant un seul de tout cela, il faut admettre le reste par nécessité.

Neuvièmement, pour ce que vous demandez, comment les vertus chrétiennes s'accordent avec les naturelles, je ne saurois dire autre chose, sinon que de même que pour rendre droit un bâton qui est courbé on ne le dresse pas seulement, mais on le plie de l'autre côté, de même pourceque notre nature est trop portée à la vengeance, Dieu ne nous commande pas seulement de pardonner à nos ennemis, mais encore de leur faire du bien, et ainsi des autres.

Dixièmement, pour le latin que vous me demandez en votre seconde lettre, s'il vient de moi, il n'est assurément point de mon style, et même je ne l'entends pas; pour du reste je m'en tais, car j'ai honte de parler de moi-même. Mais je vous jure que du temps que ce personnage [1] se vante d'avoir écrit de si belles choses sur la musique, il n'en savoit que ce qu'il avoit appris dans Faber

[1] « Beecmann. »

Stapulensis[1], et tenoit pour un grand secret de savoir que la quinte étoit comme de 2 à 3, et la quarte de 4 à 5, et n'avoit jamais passé plus outre; et trouvoit cela si beau que, encore qu'il fût tout-à-fait hors de propos, il l'avoit inséré en des thèses de médecine qu'il avoit soutenues peu de temps auparavant; ce que je n'aurois daigné écrire, sinon afin que vous sachiez que ce n'est pas sans raison que je blâme son peu de connoissance, laquelle j'ai découvert en beaucoup d'autres choses qu'en ce que vous m'avez mandé, aussi n'ai-je plus de commerce avec lui.

Onzièmement, je n'entends point *quid sit ista protuberantia in campanis;* car il est bien vrai que toute la cloche tremble étant frappée, mais c'est un mouvement qui est égal par toute la cloche, au moins en tant qu'il engendre un seul son; car s'il s'y trouve de l'inégalité, cela divise le son en plusieurs différents, et l'empêche plutôt que de l'engendrer, comme on voit aux cloches qui sont fêlées. Vous demandez si une grosse cloche frappée seulement avec une épingle branlera toute; je réponds que oui, si elle rend un son de même nature que celui qu'elle rend ordinairement: mais si elle ne branle pas toute, elle rendra seulement un petit son sourd, qui seroit semblable en un morceau de la cloche étant cassée, qu'il est la

[1] « Jacques Lefèvre, d'Étaples. »

cloche étant entière. De savoir quelle doit être la figure d'une cloche pour être la plus parfaite, c'est à quoi je n'ai encore jamais pensé.

Douzièmement, je n'entends point aussi ce latin, *pori prope extrema sunt duplices ad poros in medio chordæ*, et il ne peut signifier qu'une fausse imagination; car il est certain qu'une corde bandée sur un monocorde est également bandée en toutes ses parties; et si vous tournez la cheville fort lentement pour monter la corde, je crois qu'elle se rompra aussitôt au milieu qu'aux extrémités. Mais si vous la tournez un peu vite, elle se rompra plutôt aux extrémités qu'au milieu, pourceque le mouvement commençant par les bouts, elle n'y a pas tant de loisir pour s'étendre qu'elle a au milieu, et ainsi elle s'y rompt plutôt; car il faut remarquer que *non extenditur in instanti*, et vous ferez aller une corde beaucoup plus haut sans la rompre, si vous la montez peu à peu, que si vous la montiez tout d'un coup.

Pour l'homme des langues, ne trouvez pas étrange s'il explique du persan, ou d'autres semblables langues, principalement puisqu'il n'entreprend pas cela sur-le-champ, mais en deux ou trois jours de temps; car, en ayant appris plusieurs, il peut bien déchiffrer quelque chose de toutes les autres qui sont en usage, au moins s'il a de l'esprit. Mais il est ridicule de dire que les

Romains ont tiré le nom de Dieu d'un mot hébreu, et les Allemands d'un arabe; comme si le peuple qui a composé les langues s'étoit voulu assujettir à suivre ses rêveries : cela est si puéril, que je m'étonne de ce qu'on prend seulement la peine de l'écouter.

Je vous remercie de ce que vous m'offrez de m'envoyer les observations de M. Gassendi; je ne voudrois pas vous donner tant de peine, puisqu'elles ne sont point imprimées; je serois seulement bien aise de savoir généralement s'il a pu voir plusieurs taches au soleil, et combien il en a vu en même temps; si elles vont toutes de même vitesse, et si leur figure paroît toujours ronde; je voudrois bien aussi savoir s'il a observé certainement que la réfraction de l'air fit paroître les astres plus haut élevés lorsqu'ils sont près de l'horizon, qu'ils ne sont en effet; et, supposé qu'il l'ait observé, savoir si cette réfraction a lieu aussi en la lune; comme aussi si cette réfraction est plus grande ou plus petite aux astres qui sont proches de l'horizon vers le septentrion, qu'en ceux qui sont vers le midi. Mais ces choses-là requièrent des instruments si justes, et des supputations si exactes, que je n'ose espérer que personne du monde ait encore pu déterminer celà assurément; et s'il y a quelqu'un qui le puisse, je n'en connois point en qui j'aie tant d'espérance qu'en lui.

Il me semble vous avoir ouï dire autrefois que vous aviez examiné justement la pesanteur de tous les métaux, et que vous en aviez fait une table; si cela est, et que ce ne vous soit point trop de peine de me l'envoyer, vous m'obligerez extrêmement.

Je voudrois bien aussi savoir si vous n'avez point expérimenté si une pierre jetée avec une fronde, ou la balle d'un mousquet, ou un trait d'arbalète, vont plus vite, et ont plus de force au milieu de leur mouvement qu'ils n'ont dès le commencement, et s'ils font plus d'effet; car c'est la créance vulgaire, avec laquelle toutefois mes raisons ne s'accordent pas; et je trouve que les choses qui sont poussées, et qui ne se meuvent pas d'elles-mêmes, doivent avoir plus de force au commencement qu'elles n'ont incontinent après Je suis, etc.

ANNÉE 1630.

AU R. P. MERSENNE.

(Lettre 104 du tome II.)

15 avril 1630 [1].

MON RÉVÉREND PÈRE,

Votre lettre datée du quatorzième mars, qui est celle, je crois, dont vous étiez en peine, me fut rendue dix ou douze jours après; mais pourceque vous m'en faisiez espérer d'autres au voyage suivant, et qu'il n'y avoit que huit jours que je vous avois écrit, j'ai différé à vous faire réponse jusques à maintenant que j'ai reçu vos dernières datées du quatrième avril. Je vous supplie de croire que je me ressens infiniment obligé de tous les bons offices que vous me rendez, lesquels sont en trop

[1] « Cette lettre est fixement datée d'Amsterdam, le 15 avril 1630, et » c'est la cinquième du manuscrit de M. de la Hire. Elle est à présent » conforme à l'original de M. de la Hire. » — Beaucoup de variantes insignifiantes.

grand nombre pour vous pouvoir remercier de chacun en particulier. Mais je vous assure que je satisferai, en revanche, à tout ce que vous désirerez de moi, autant qu'il sera en mon pouvoir; et je ne manquerai de vous faire savoir toujours les lieux où je serai, pourvu, s'il vous plaît, que vous n'en parliez point; et même je vous prie d'ôter plutôt l'opinion à ceux qui la pourroient avoir, que j'ai dessein d'écrire, que de l'augmenter. Car je vous jure que si je n'avois pas ci-devant témoigné avoir ce dessein, et qu'on pourroit dire que je n'en ai su venir à bout, je ne m'y résoudrois jamais. Je ne suis pas si sauvage que je ne sois bien aise, si on pense à moi, qu'on en ait bonne opinion; mais j'aimerois bien mieux qu'on n'y pensât point du tout. Je crains plus la réputation que je ne la désire, estimant qu'elle diminue toujours en quelque façon la liberté et le loisir de ceux qui l'acquièrent, lesquelles deux choses je possède si parfaitement, et les estime de telle sorte, qu'il n'y a point de monarque au monde qui fût assez riche pour les acheter de moi. Cela ne m'empêchera pas d'achever le petit traité que j'ai commencé; mais je ne désire pas qu'on le sache, afin d'avoir toujours la liberté de le désavouer; et j'y travaille fort lentement, pource-que je prends beaucoup plus de plaisir à m'instruire moi-même, que non pas à mettre par écrit

le peu que je sais. J'étudie maintenant en chimie et en anatomie tout ensemble, et apprends tous les jours quelque chose que je ne trouve pas dans les livres. Je voudrois bien être déjà parvenu jusques à la recherche des maladies et des remèdes, afin d'en trouver quelqu'un pour votre érysipèle, de laquelle je suis marri que vous soyez si long-temps affligé. Au reste, je passe si doucement le temps en m'instruisant moi-même, que je ne me mets jamais à écrire en mon traité que par contrainte, et pour m'acquitter de la résolution que j'ai prise, qui est, si je ne meurs, de le mettre en état de vous l'envoyer au commencement de l'année 1633. Je vous détermine le temps, pour m'y obliger davantage, et afin que vous m'en puissiez faire reproche si j'y manque. Sans doute que vous vous étonnerez que je prenne un si long terme pour écrire un discours qui sera si court, que je m'imagine qu'on le pourra lire en une après-dînée; mais c'est que j'ai plus de soin et crois qu'il est plus important que j'apprenne ce qui m'est nécessaire pour la conduite de ma vie, que non pas que je m'amuse à publier le peu que j'ai appris. Que si vous trouvez étrange de ce que j'avois commencé quelques autres traités étant à Paris, lesquels je n'ai pas continués, je vous en dirai la raison; c'est que, pendant que j'y travaillois, j'acquérois un peu plus de connoissance que je n'en

avois eu en commençant, selon laquelle me voulant accommoder, j'étois contraint de faire un nouveau projet, un peu plus grand que le premier; ainsi que si quelqu'un ayant commencé un bâtiment pour sa demeure, acquéroit cependant des richesses qu'il n'avoit point espérées, et changeoit de condition, en sorte que son bâtiment commencé fût trop petit pour lui, on ne le blâmeroit pas si on lui en voyoit recommencer un autre plus convenable à sa fortune. Mais ce qui m'assure que je ne changerai plus de dessein, c'est que celui que j'ai maintenant est tel, que, quoi que j'apprenne de nouveau, il m'y pourra servir; et encore que je n'apprenne rien plus, je ne laisserai pas d'en venir à bout. Je m'étonne de ce que vous me mandez de M. N. [1], qu'il fonde ses espérances sur l'invention des verres, vu qu'il néglige de m'écrire; car je ne pense pas, bien que je lui aie écrit fort particulièrement les machines nécessaires pour la construction d'iceux, qu'il se puisse encore passer de moi, et qu'il n'y trouve quelque difficulté qui l'arrêtera ou le trompera. Mais il y a des gens qui pensent savoir parfaitement une chose sitôt qu'ils y voient la moindre lumière. Je vous supplie, et pour cause, de me mander s'il ne vous a point dit ce que contenoient les dernières lettres que je lui ai écrites, et s'il ne vous en a point par-

[1] Ferrier.

lé; je vous prie de le lui demander expressément; vous en pourrez prendre occasion en lui disant que je vous ai mandé que je trouvois étrange qu'il n'avoit point fait de réponse à mes dernières lettres, vu que je pensois [1] qu'elles en valussent bien la peine, et lui demander là-dessus de quoi parloient donc ces lettres-là.

Pour les problèmes, je vous en enverrois un million pour proposer aux autres, si vous le désiriez; mais je suis si las des mathématiques, et en fais maintenant si peu d'état, que je ne saurois plus prendre la peine de les résoudre moi-même. J'en mettrai ici trois, que j'ai autrefois trouvés sans aide que de la géométrie simple, c'est-à-dire avec la règle et le compas.

Invenire diametrum spheræ tangentis alias quatuor positione et magnitudine datas.

Invenire axem parabolæ tangentis tres lineas rectas positione datas et indefinitas, cujus etiam axis secet ad angulos rectos aliam rectam etiam positione datam et indefinitam.

Invenire stilum horologii in data mundi parte describendi, ita ut umbræ extremitas, data die anni, transeat per tria data puncta; saltem quando istud fieri potest.

J'en trouverois bien de plus difficiles, si j'y vou-

[1] « Voyez ci-devant page 467, et les lettres 98, 99, 101 du 3e » vol. »

lois penser ; mais je ne crois pas qu'il en soit de besoin.

Pour vos questions : premièrement, ces petits corps qui entrent lorsqu'une chose se raréfie, et qui sortent lorsqu'elle se condense, et qui passent au travers les choses les plus dures, sont de même substance que ceux qui se voient et qui se touchent ; mais il ne les faut pas imaginer comme des atomes, ni comme s'ils avoient quelque dureté, mais comme une substance extrêmement fluide et subtile, qui remplit les pores des autres corps : car vous ne me nierez pas que dans l'or et dans les diamants il n'y ait certains pores, encore qu'ils soient extrêmement petits; que si vous m'avouez avec cela qu'il n'y a point de vide, comme je crois pouvoir démontrer, vous serez contraint d'avouer que ces pores sont pleins de quelque matière qui pénètre facilement partout. Or la chaleur et la raréfaction ne sont autre chose que le mélange de cette matière ; mais pour persuader ceci, il faudroit faire un plus long discours que ne permet l'étendue d'une lettre. Je vous ai déjà dit le semblable de beaucoup d'autres choses que vous m'avez proposées; mais je vous supplie de croire que ce n'a jamais été pour me servir d'excuse, et ne pas découvrir ce que je me propose d'écrire en ma Physique : car je vous assure que je ne sais rien que je tienne secret pour qui que

ce soit, à plus forte raison pour vous que j'honore et estime, et à qui j'ai une infinité d'obligations. Mais toutes les difficultés de physique touchant lesquelles je vous ai mandé que j'avois pris parti, sont tellement enchaînées et dépendent si fort les unes des autres, qu'il me seroit impossible d'en démontrer une sans les démontrer toutes ensemble; ce que je ne saurois faire plus tôt ni plus succinctement que dans le traité que je prépare[1].

Pour déterminer de combien un son peut être entendu plus loin que l'autre, cela ne suit pas à proportion de ce qu'il est grave ou aigu simplement; mais il faut savoir quelle est la densité de l'air, quel est le moindre mouvement qui peut suffire pour être nommé *son;* comment l'air étant mû en un endroit, comme en A[2], ce mouvement se communique aux lieux proches comme en B,C,D, et à quelle proportion il diminue en s'éloignant: or cette proportion varie selon que le corps qui fait ce mouvement est grand ou petit, selon la figure qu'il a, selon qu'il est dur ou mou, et qu'il se remue vite ou lentement. Toutes ces choses doivent être déterminées avant qu'on puisse résoudre votre question.

[1] *Secondement, pour les métaux, j'en ai fait moi-même les expériences assez exactes, et vous en remercie. Troisièmement, pour déterminer...*

[2] Figure 19.

Le sifflement d'un boulet de canon n'est pas, au moins à mon avis, plus grave ou aigu simplement à cause de la grosseur ou vitesse du boulet; mais il faut savoir de plus quel rapport a cette vitesse avec certaine qualité qui est en l'air, qui peut être nommée *viscositas* ou *glutinositas ;* et c'est ce que je ne saurois déterminer.

Pour expliquer pourquoi l'oreille ne se plaît pas à toutes sortes d'intervalles, il faut que je me serve d'une comparaison. Je crois que vous m'avouerez bien qu'il y a un peu plus de peine à connoître la proportion qui fait la 5, qu'à connoître celle qui fait l'unisson, et un peu plus à connoître celle qui fait la tierce, que la quinte ; de même qu'il y a un peu plus de peine à lever un poids de deux livres qu'à en lever un d'une livre, et plus à en lever un de trois, etc. Or, si vous me demandiez combien de livres pesant un homme seul peut élever de terre, je vous dirois que cela ne se peut déterminer, et qu'il varie selon que les hommes sont plus ou moins forts. Mais si vous me proposiez seulement trois corps, l'un d'une livre pesant, l'autre de cinquante livres, et l'autre de mille livres, et que vous me demandassiez combien un homme peut lever de ces trois corps, je vous dirois absolument qu'il n'en sauroit lever que les deux qui font cinquante et une livres pesant : que si vous me demandiez si c'est que la nature ait borné les

forces de l'homme à cinquante et une livres, je vous dirois que non, mais que c'est à cause qu'il ne sauroit lever plus de cinquante et une livres, s'il ne levoit encore le poids de mille livres tout entier, ce qui passe la force ordinaire des hommes. De même, si vous demandiez simplement combien il y a d'intervalles en la musique desquels l'oreille puisse juger, je vous dirois que cela varie selon que l'un a l'ouïe plus subtile que l'autre; comme de fait je ne saurois distinguer la quinte de l'octave, et il y en a qui distinguent le demi-ton majeur du mineur, et il y en pourroit avoir qui seroient capables de connoître les intervalles de 6 à 7, et 10 à 11, etc. Mais quand vous me demandez combien il y a d'intervalles qui puissent être jugés de l'oreille, lorsqu'ils sont mis dedans un concert de musique, vous me proposez alors tous les intervalles qui naissent de la première, seconde et troisième bissection, liés en trois corps seulement, comme les poids d'une livre, cinquante livres, et mille livres; et je réponds absolument qu'il n'y a que ceux qui naissent de la première et seconde bissection qui puissent être admis en un concert, pourceque si vous en admettiez quelqu'un de plus, il faudroit admettre tous ceux qui naissent de la troisième bissection, lesquels tous ensemble excèdent la capacité des meilleures oreilles.

La corde A ——— B, *in quiete* est également tendue partout; mais *in motu, quia extensio non fit in instanti, si quidem extremitates cordæ trahantur, ut fieri solet, tunc ille impetus prius sentitur in ipsis extremis quam in medio, et idcirco ibi frangitur.* Que si l'extension se faisoit sans mouvement local de quelqu'une des extrémités, comme lorsque les cordes d'un luth s'enflent par l'humidité de l'air, et se cassent d'elles-mêmes, je m'assure qu'elles se romproient plutôt au milieu qu'ailleurs : vous en pourrez faire l'expérience, et me le mander, car je ne l'ai jamais faite.

Pour votre question de théologie, encore qu'elle passe la capacité de mon esprit, elle ne me semble pas toutefois hors de ma profession, pourcequ'elle ne touche point à ce qui dépend de la révélation, ce que je nomme proprement théologie; mais elle est plutôt métaphysique, et se doit examiner par la raison humaine : or j'estime que tous ceux à qui Dieu a donné l'usage de cette raison sont obligés de l'employer principalement pour tâcher à le connoître et à se connoître eux-mêmes. C'est par là que j'ai tâché de commencer mes études, et je vous dirai que je n'eusse jamais su trouver les fondements de la physique, si je ne les eusse cherchés par cette voie; mais c'est la matière que j'ai le plus étudiée de toutes, et en laquelle, grâce à Dieu, je me suis aucunement satisfait; au moins

pensé-je avoir trouvé comment on peut démontrer les vérités métaphysiques d'une façon qui est plus évidente que les démonstrations de géométrie; je dis ceci selon mon jugement, car je ne sais pas si je le pourrois persuader aux autres. Les neuf premiers mois que j'ai été en ce pays, je n'ai travaillé à autre chose, et je crois que vous m'aviez déjà ouï parler auparavant que j'avois fait dessein d'en mettre quelque chose par écrit; mais je ne juge pas à propos de le faire que je n'aie vu premièrement comment la physique sera reçue. Si toutefois le livre dont vous parlez étoit quelque chose de fort bien fait, et qu'il tombât entre mes mains, il traite de matières si dangereuses et que j'estime si fausses, si le rapport qu'on vous en a fait est véritable, que je me sentirois peut-être obligé d'y répondre sur-le-champ. Mais je ne laisserai pas de toucher en ma Physique plusieurs questions métaphysiques, et particulièrement celle-ci: que les vérités métaphysiques, lesquelles vous nommez éternelles, ont été établies de Dieu, et en dépendent entièrement, aussi bien que tout le reste des créatures. C'est en effet parler de Dieu comme d'un Jupiter ou d'un Saturne, et l'assujettir au styx et aux destinées, que de dire que ces vérités sont indépendantes de lui. Ne craignez point, je vous prie, d'assurer et de publier partout que c'est Dieu qui a établi ces lois en la na-

ture, ainsi qu'un roi établit les lois en son royaume Or il n'y en a aucune en particulier que nous ne puissions comprendre, si notre esprit se porte à la considérer, et elles sont toutes *mentibus nostris ingenitæ*, ainsi qu'un roi imprimeroit ses lois dans le cœur de tous ses sujets, s'il en avoit aussi bien le pouvoir. Au contraire, nous ne pouvons comprendre la grandeur de Dieu, encore que nous la connoissions; mais cela même que nous la jugeons incompréhensible nous la fait estimer davantage, ainsi qu'un roi a plus de majesté lorsqu'il est moins familièrement connu de ses sujets, pourvu toutefois qu'ils ne pensent pas être sans roi, et qu'ils le connoissent assez pour n'en point douter. On vous dira que si Dieu avoit établi ces vérités, il les pourroit changer comme un roi fait ses lois, à quoi il faut répondre que oui, si sa volonté peut changer; mais je les comprends comme éternelles et immuables, et moi je juge le même de Dieu. Mais sa volonté est libre: oui, mais sa puissance est incompréhensible; et généralement nous pouvons bien assurer que Dieu peut faire tout ce que nous pouvons comprendre, mais non pas qu'il ne peut faire ce que nous ne pouvons pas comprendre, car ce seroit témérité de penser que notre imagination a autant d'étendue que sa puissance. J'espère écrire ceci, même avant qu'il soit quinze jours, dans ma Physique, mais je ne vous prie point

pour cela de le tenir secret; au contraire, je vous convie de le dire aussi souvent que l'occasion s'en présentera, pourvu que ce soit sans me nommer : car je serai bien aise de savoir les objections qu'on pourra faire contre, et aussi que le monde s'accoutume à entendre parler de Dieu plus dignement, ce me semble, que n'en parle le vulgaire, qui l'imagine presque toujours ainsi qu'une chose finie.

Mais à propos de l'infini, vous m'en proposiez une question en votre lettre du 14 mars, qui est tout ce que j'y trouve de plus qu'en la dernière. Vous disiez que s'il y avoit une ligne infinie, elle auroit un nombre infini de pieds et de toises, et par conséquent que le nombre infini des pieds seroit six fois plus grand que le nombre des toises. *Concedo totum.* Donc ce dernier n'est pas infini. *Nego consequentiam.* Mais un infini ne peut être plus grand que l'autre ; pourquoi non? *quid absurdi*, principalement s'il est seulement plus grand *in ratione finita, ut hic ubi multiplicatio per sex est ratio finita, quæ nihil attinet ad infinitum ?* et, de plus, quelle raison avons-nous de juger si un infini peut être plus grand que l'autre ou non, vu qu'il cesseroit d'être infini si nous le pouvions comprendre? Conservez-moi l'honneur de vos bonnes grâces. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE.

(Lettre 110 du tome II.)

25 février 1630 [1].

Mon révérend père,

Vous m'interrogez comme si je devois tout savoir, et semblez avoir oublié ce que vous m'avez promis en l'une de vos dernières, sur ce que je m'excusois de répondre à vos questions, à savoir que vous vous contenteriez de ce qui me viendroit sous la plume, sans m'obliger à y penser plus curieusement. Ce n'est pas toutefois que je n'y pensasse très volontiers, si j'espérois en pouvoir venir à bout; mais la plupart de ce que vous me proposez en votre dernière me semble tout-à-fait impossible. Comme, premièrement, de déterminer à quelle distance un son peut être entendu; car cela ne suit pas les proportions de musique [2], mais il dépend de quatre ou cinq choses différentes, lesquelles étant toutes supposées, il ne reste plus rien à déterminer pour la raison. Secondement,

[1] « J'ai la lettre écrite. » — Beaucoup de variantes, dont je donne les plus importantes.

[2] *Les raisons des consonnances.*

c'est tout de même de vouloir déterminer combien le sifflement d'un boulet de canon ou d'une corde, porté par l'air, sera grave ou aigu; de quoi véritablement il est impossible d'avoir autre chose que des imaginations [1], et je suis bien aise de ne rien écrire que je ne sache. Pour ce que j'avois écrit que le ton ne se peut juger que la corde n'ait fait au moins deux retours, le sifflement d'un boulet n'y répugne point; car, si vous vous en souvenez, j'avois déjà dit en quelques autres de mes lettres [2], qu'il n'est pas nécessaire que ces retours se fassent au corps d'où procède le son, mais seulement en l'air qui frappe l'oreille; ainsi je dis que le son d'un boulet ou d'une flûte ne peut être jugé qu'il n'ait frappé au moins deux fois l'oreille. Troisièmement, pour le rejaillissement des ballons, je n'ai pas dit [3] que toute la cause en devoit être attribuée à un repoussement de l'air, mais aussi à la continuation du mouvement, c'est-à-dire que *ex eo* [4] *quod una res cœpit moveri, ideo pergit moveri, quantum* [5] *potest; et si non possit recta pergere, potius in contrarias partes reflectitur* [6]. Il faut aussi

[1] *De quoi je ne saurois avoir que de foibles conjectures.*

[2] « Voyez la lettre 105 de ce volume, page 491. Voyez aussi le dernier article de la lettre 103 de ce volume, page 471. »

[3] « Voyez la lettre 105 de ce volume. »

[4] *ex hoc ipso.*

[5] *quamdiu.*

[6] *reflectitur quam quiescat.*

pourtant remarquer que, comme l'air enfermé dans un ballon sert de ressort pour aider à le repousser, aussi fait la matière de presque tous les autres corps, tant de ceux qui rebondissent que de ceux qui les font rebondir, comme les nerfs d'une raquette, la muraille d'un jeu de paume, la dureté de la balle, etc.[1], et je n'en sache point d'autre que ces deux raisons.

IV. J'ai dit [2] que l'imagination n'étoit pas assez prompte pour juger de la proportion des intervalles qui naissent de la troisième et quatrième bissection, où quand je dis juger, c'est-à-dire le comprendre si facilement, qu'elle en reçoive du plaisir ; en cette façon, je n'avoue pas qu'elle puisse juger du ton ni de la septième ou du triton, comme vous dites : au reste, tous ces intervalles naissent immédiatement de la troisième bissection, en sorte que s'il en falloit recevoir quelque autre après ceux qui sont déjà reçus, ce seroit ceux-ci immédiatement, et on n'en sauroit recevoir un qu'on ne reçût tous les autres ; ce qui montre assez clairement, ce me semble, pourquoi on n'en reçoit aucun d'eux.

V. Ce que vous voyez sortir par le trou d'une éolipyle est semblable à ce que vous voyez aux

[1] *Pour l'air qui suit ce qui précède, c'est une imagination de l'école, qui, à mon sens, n'y fait rien du tout.*

[2] « Voyez la lettre 104 de ce volume. »

vapeurs que la chaleur élève dessus l'eau. Pour le vent, ce n'est autre chose que l'air ou cette vapeur émue; et quand votre expérience eût réussi, vous n'auriez pas encore la proportion de l'air à l'eau, car le vent peut être quelquefois d'un air fort épais, et quelquefois d'un plus rare.

Pour ce qui fait que l'air renfermé dans un canon peut résister à la force de plusieurs hommes, ce n'est pas à cause qu'il est plus dense que l'eau, mais pourcequ'il est composé de parties qui ne peuvent sortir de là, et par conséquent il ne se peut condenser davantage; car il est certain que lorsque quelque chose se condense il en sort quelques parties, et les plus grossières demeurent: comme si vous pressez une éponge pleine d'eau, l'eau en sortira; que si vous enfermiez de l'air, le plus rare que vous puissiez imaginer, dans une vessie ou chose semblable, mais en laquelle vous supposiez qu'il n'y ait point de pores par où les plus subtiles parties de l'air puissent passer, je dis que toutes les forces du monde ne pourront condenser cet air en aucune façon. Mais il faut que vous sachiez qu'il y a des parties et dans l'air et dans les autres corps qui peuvent pénétrer par les pores qui sont et dans l'or et dans les diamants, et dans tout autre corps, quelque solide qu'il puisse être. Au reste [1], je n'écris pas volontiers ces choses, pourcequ'elles

[1] *Ceci m'est échappé, et je n'écris...*

semblent paradoxes, et je n'en saurois mettre les raisons dans une lettre, encore que je les pense savoir par démonstration.

VI. Pour les miroirs, je n'y sais rien que ce que vous savez mieux que moi, ce qui est cause que je n'y avois pas répondu à l'autre fois; car vous savez bien qu'un miroir concave fait paroître l'image hors de lui, et que pourvu que l'objet soit en lieu illuminé, encore que le miroir soit en lieu fort obscur et où il ne puisse être vu, il ne le représentera pas moins; et enfin que l'œil peut voir l'image sans voir l'objet : comme le miroir b peut être en un lieu obscur; l'œil d, l'image e, et l'objet a, en lieu clair dehors la chambre, et duquel les rayons passant par [1] c donnent en b. Pour la figure du miroir, elle varie en une infinité de façons, selon la situation du lieu où l'on veut s'en servir; mais je n'en ai jamais calculé aucune définitivement. Au reste, je ne tiens point ceci pour secret, mais pourtant je ne serois pas bien-aise qu'il fût imprimé pour certaine raison, et je n'en parlerai point du tout en mon Traité.

Je vous remercie [2] de vos observations des mé-

[1] ... *un petit trou en* c *tombent dans le miroir, lesquels n'illumineront pas le miroir pour cela, si tout est bien disposé, mais leur lumière ne servira que pour faire voir l'objet en* e.

[2] Au lieu de, *Je vous remercie*, jusqu'à *J'avoue qu'une :*

Pour ce que vous proposez en tout le reste de votre lettre, si vous prenez la peine de relire ma précédente, il me semble que j'y avois répondu,

taux ; mais je n'en saurois tirer aucun fondement, sinon qu'il est impossible de faire des expériences exactes en semblable chose : car si vos cloches étaient toutes de même grosseur, elles devroient toutes donner même différence de l'air à l'eau, et toutefois je n'en trouve point deux qui s'accordent. De plus, vous faites l'or plus léger que le plomb, et je trouve évidemment le contraire ; vous faites l'argent pur aussi pesant en l'eau qu'en l'air, et l'airain plus pesant, ce que je crois plutôt être *lapsus calami* que fautes à l'expérience. J'avoue qu'une cloche ne peut sonner sans changer de place, et ce n'est pas la collision du marteau *præcise* qui fait le son ; que si on entend plusieurs sons ensemble, c'est qu'une partie de la cloche ou de la corde se remue autrement que l'autre, etc., mais non pas qu'une corde soit moins tendue au milieu qu'aux extrémités, et le contraire est très certain ; mais ce qui la fait sembler plus lâche en la touchant du doigt, c'est que [1], lorsque vous la touchez au mi-

au moins autant que j'en suis capable ; car pour les miroirs à brûler, on fera encore moins avec deux paraboliques qu'avec un seul fait par la main d'un ange, comme je disois...

[1] Au lieu de, *que lorsque*, jusqu'à l'alinéa, *Pour les couronnes :*

C'est qu'encore que toutes les parties cèdent également en l'une qu'en l'autre façon, toutefois le doigt a bien plus d'espace à aller au milieu qu'il n'a pas vers les bouts. Car, posons que toute la corde AB, *touchée en* C *jusques à* E, *toutes ses parties s'alongent d'une ligne, en sorte que la corde* AEB *soit plus longue d'une ligne que* AB; *après, touchons-la en* D *jusques à ce qu'elle soit aussi alongée d'une*

lieu, toutes les parties cèdent chacune également, et si vous la touchez au bout, il n'y a pas tant de parties qui puissent céder; touchez-la en c, chaque partie cédant également, elle ira jusques à e; touchez-la après en d de même force, elle n'ira qu'à f un peu plus, pourceque de l'autre côté les parties entre a et f cèderont un peu plus que celles d'entre f et b.

Pour les couronnes, ce que voit votre garçon, et que je m'assure vous aurez vu depuis, est tout ce que je voulois dire; car ce qu'il nomme cinq chandelles au lieu d'une, c'est seulement une chandelle, et les quatre autres sont des parties de couronnes qui paroissent entières, si le tissu de la plume étoit disposé en rond, au lieu qu'il est disposé en long; dans un cheveu vous en verrez en-

ligne, à savoir AEB, *la géométrie nous montre que* CE *est beaucoup plus grand que* DF, *ce qui rend la corde plus molle au toucher; et on y peut encore ajouter une autre raison, mais celle-ci suffira. Vous m'étonnez de dire que mon docteur ait donné ses thèses à M. Gassendi: je n'eusse pas cru qu'il les eût gardées si long-temps; et c'est bien à dire qu'il n'a rien fait depuis qui soit meilleur. Je vous remercie de vos observations des métaux, mais je n'en saurois tirer aucune conséquence, sinon qu'il est très malaisé de faire des expériences exactes en choses semblables. Car si vos cloches étoient toutes de même grosseur, elles devroient donner même différence de l'air à l'eau, et toutefois je n'en trouve point deux qui s'accordent. De plus, vous faites l'or plus léger que le plomb, et je trouve évidemment le contraire; vous faites l'argent pur aussi pesant en l'eau qu'en l'air, et l'airain plus pesant, ce qui est impossible: mais c'est peut-être un* lapsus calami. *Pour les couronnes...*

core moins, aussi le sujet n'est-il pas grand. Mais c'étoit seulement pour vous dire que ces couleurs sont plus vives et plus distinctes que celles dont vous parliez[1].

Vous[2] ne me dites pas de quel côté sont les poles de cette bande où se remarquent les taches du soleil, encore que je ne doute point qu'ils ne correspondent aucunement à ceux du monde, et leur écliptique à la nôtre.

Pour les problèmes de M. Mydorge, je vous en envoie la solution, que j'ai séparée de cette lettre, afin que vous la puissiez montrer comme elle est; mais je voudrois bien que vous voulussiez prendre la peine de lui demander auparavant s'il croit que je ne le puisse résoudre, et s'il témoigne en douter, ou qu'il dise que non, alors je serai bien aise que vous lui montriez ce billet comme l'ayant reçu de ce quartier dans la lettre de quelqu'un de vos amis, et que vous jugez qu'il est de mon écriture; car je ne me soucie pas tant qu'on soupçonne où je suis, pourvu qu'on ne sache point l'endroit assurément; et peut-être dans un mois ou deux

[1] *Mandez-moi, je vous prie, que fait M. Ferrier, et s'il a achevé l'instrument de M. Morin, car je n'ai point eu de ses nouvelles il y a long-temps. Je vous prie de me tenir en vos bonnes grâces. Votre très humble*, DESCARTES. *Ce 12e jour de carême* 1630. — « Ici finit la lettre » manuscrite que j'ai. »

[2] « C'est une lettre au P. Mersenne, datée du 25 mars 1630. Elle con- » tinue jusqu'à la fin de la page 526. »

quitterai-je tout-à-fait ce pays. Mais si M. Mydorge témoigne qu'il ne doute point que je ne puisse résoudre ses problèmes, je vous prie de ne lui point montrer ce que j'en ai écrit, ni à aucun autre.

1. Des enfants[1], étant nourris ensemble, n'apprendront point à parler tout seuls, sinon peut-être quelques mots qu'ils inventeront, mais qui ne seront ni meilleurs ni plus propres que les nôtres; au contraire, les nôtres ayant été ainsi inventés au commencement, ont été depuis et sont tous les jours corrigés et adoucis par l'usage, qui fait plus en semblables choses que ne sauroit faire l'entendement d'un bon esprit. 2. Ce qui fait que vous voyez deux chandelles étant couché, c'est que les axes visuels ne s'assemblent pas où est la chandelle; si vous en voyez davantage, c'est éblouissement de la vue. 3. Je vous avois déjà écrit [1] que c'est autre chose de dire qu'une consonnance est plus douce qu'une autre, et autre chose de dire qu'elle est plus agréable. Car tout le monde sait que le miel est plus doux que les olives, et toutefois force gens aimeront mieux manger des olives que du miel: ainsi tout le monde sait que la quinte est plus douce que la quarte, celle-ci que la tierce majeure, et la tierce majeure que la mineure; et toutefois il y a des endroits où la tierce mineure plaira plus que la quinte, même où une disso-

[1] « Voyez la lettre 66 de ce volume. »

nance se trouvera plus agréable qu'une consonnance. 4. Je ne connois point de qualités aux consonnances qui répondent aux passions. 5. Vous m'empêchez autant de me demander de combien une consonnance est plus agréable qu'une autre, que si vous me demandiez de combien les fruits me sont plus agréables à manger que les poissons. 6. Pour les compositions des raisons, nommez-les comme il vous plaira, mais vous voyez clairement sur votre monocorde comment une 1 majeure se peut diviser en une 8 et une tierce majeure. Pour les neiges, il a un peu neigé ici au même temps que vous marquez, et fait un peu froid quatre ou cinq jours, mais non pas beaucoup; mais tout le reste de cet hiver il a fait si chaud en ce pays, qu'on n'y a vu ni glace ni neige, et j'avois déjà pensé vous l'écrire, pour me plaindre de ce que je n'y avois su faire aucune remarque touchant mes Météores. Au reste, si M. Gassendi a quelques autres remarques touchant la neige que ce que j'ai vu dans Kepler et remarqué encore cet hiver[1], *de nive sexangula et grandine accuminata*, je serai bien aise de l'apprendre; car je veux expliquer les météores le plus exactement que je pourrai. Je vous prie de me conserver en vos bonnes grâces.

[1] En marge, puis effacé :

« S'il n'a fait qu'une seule observation *de nive sexangula*, cet endroit » est de 1635. Voyez le 1[er] vol. de ses Lettres, page 100. »

J'ai répondu à vos précédentes dès le jour même que je les ai reçues ; mais vous ne pouviez pas encore avoir ma lettre lorsque vous avez écrit vos dernières ; car il faut toujours du moins trois semaines pour avoir réponse, et le messager n'arrive ici que le samedi au soir ou le dimanche, selon le vent, et s'en retourne le lundi au soir, et quelquefois, aux voyages que je n'attends point de vos lettres, il est prêt de s'en retourner avant qu'on me les apporte.

Au reste, vous ne m'étonnez pas moins de me mander que le bon M. N. [1] se dispose maintenant pour venir ici, que de ce qu'il a quitté l'instrument de M. N. [2] sans l'achever, car il ne m'en a rien mandé, et il y a cinq ou six mois que je n'ai reçu de ses nouvelles; et même après lui avoir écrit deux grandes lettres, qui sembloient plutôt à des volumes, où j'avois tâché de lui expliquer la plus grande partie de ce que j'ai pensé touchant la construction des lunettes, il ne m'a pas fait de réponse, et n'aurois point su qu'il les eût reçues, sinon qu'il y en avoit pour vous au même paquet qui vous ont été rendues, ce qui me faisoit plutôt juger qu'il étoit occupé à d'autres choses, que non pas qu'il pensât à venir ici, vu principalement que l'année passée, lorsque je l'y avois convié, il m'en avoit ôté toute espérance. Alors

[1] « Ferrier. » — [2] « Morin. »

j'étois à Franeker, logé dans un petit château qui est séparé avec un fossé du reste de la ville, où l'on disoit la messe en sûreté; et s'il fût venu, je voulois acheter des meubles et prendre une partie du logis pour faire notre ménage à part. J'avois déjà fait provision d'un garçon qui sût faire la cuisine à la mode de France, et me résolvois de n'en changer de trois ans, et pendant ce temps-là qu'il auroit tout loisir d'exécuter le dessein des verres, et de s'y styler, en sorte qu'il en pourroit par après tirer de l'honneur et du profit. Mais sitôt que je sus qu'il ne venoit point, je disposai mes affaires en autre sorte, et maintenant je me prépare pour passer en Angleterre dans cinq ou six semaines, comme je pensois déjà vous avoir écrit. Au reste, quand bien même je demeurerois ici, je ne le pourrois pas avoir sans incommodité, et entre nous, quand bien même je pourrois, ce que vous me mandez, qu'il n'a point achevé l'instrument de M. N. [1], m'en ôteroit l'envie; car il me mandoit l'année passée que Monsieur, frère du roi, lui avoit commandé de l'achever, et qu'on lui avoit fait venir exprès des étoffes d'Allemagne. Après cela, je ne vois pas quelle excuse il peut avoir; et, si en trois ans tantôt qu'il est après il n'en a su venir à bout, je ne dois pas espérer qu'il exécute les verres pour lesquels il lui faudroit pré-

[1] « Morin. »

parer des machines que je tiens plus difficiles que cet instrument, et j'aurois grande honte si, après l'avoir gardé deux ou trois ans, il ne venoit à bout de rien qui surpassât le commun; on m'en pourroit imputer la faute, ou pour le moins celle de l'avoir fait venir ici pour néant. Il n'est point de besoin, s'il vous plaît, de lui parler de ceci, ni même que je ne suis plus en dessein de le recevoir, sinon que vous vissiez tout à bon qu'il s'y préparât, auquel cas vous lui direz, s'il vous plaît, que je vous ai mandé que je m'en allois hors de ce pays, et que peut-être il ne m'y trouveroit plus: que s'il pensoit venir, encore que je n'y fusse pas, pensant y être mieux qu'à Paris (car ceux qui n'ont pas voyagé ont quelquefois de telles imaginations), vous le pourrez assurer qu'il y fait plus cher vivre qu'à Paris, et qu'il trouveroit ici moins de personnes curieuses des choses qu'il peut faire qu'il n'y en a en la plus petite ville de France. Ce qui fait que je vous prie de ne lui point dire mon intention là-dessus, si cela ne lui est nécessaire, c'est que je ne crois pas, vu ce qu'il m'avoit mandé auparavant touchant l'état de ses affaires, qu'il pût venir, encore même que je ne l'en priasse, et crois assurément que ce qu'il en dit n'est que, par je ne sais quelle humeur, pour s'excuser soi-même de ce qu'il ne fait pas autre chose; mais s'il savoit que je ne fusse plus en volonté de l'avoir avec

moi, peut-être que ce seroit alors qu'il le désireroit le plus, et qu'il diroit qu'il s'y seroit attendu, et que je lui aurois fait perdre beaucoup d'autres bonnes occasions. Car il y en a qui sont de telle humeur, qu'ils ne désirent les choses que lorsque le temps en est passé, et qui inventent des sujets pour se plaindre de leurs amis, pensant ainsi excuser leur mauvaise fortune. Ce n'est pas que je ne l'aime, et que je ne le tienne pour un homme tout plein d'honneur et de bonté; mais pourceque je ne connois que deux personnes avec qui il ait jamais eu quelque chose à démêler, qui sont M. M. et M. M.,[1] et qu'il se plaint de tous les deux, je ne saurois que je ne juge qu'il tient quelque chose de cette humeur, ou il faut dire qu'il est bien malheureux. Enfin, s'il est vrai qu'il ait fait son compte de venir ici, je dois juger par là qu'il met fort mauvais ordre à ses affaires, vu qu'il ne m'en a rien mandé du tout, et qu'il a été si long-temps sans m'écrire, encore qu'il eût reçu des lettres auxquelles tout autre que moi auroit trouvé mauvais de ce qu'il n'a point fait de réponse; car, outre que je lui expliquois beaucoup de choses qu'il avoit désirées, je le priois de m'écrire tout plein de petites particularités, à quoi, ce me semble, au moins il devoit répondre. Je me souviens seulement de deux, qui sont de

[1] « Mydorge et Morin. »

me mander si M. de Balzac ou M. Seillon seroient cet hiver à Paris : j'ai cru cela trop peu de chose pour vous donner la peine de me l'écrire ; mais, si vous le savez, je serai bien aise de l'apprendre. Après tout, je plains fort M. N. [1] et voudrois bien pouvoir, sans trop d'incommodité, soulager sa mauvaise fortune ; car il la mérite meilleure, et je ne connois en lui de défaut, sinon qu'il ne fait jamais son compte sur le pied des choses présentes, mais seulement de celles qu'il espère ou qui sont passées, et qu'il a une certaine irrésolution qui l'empêche d'exécuter ce qu'il entreprend. Je lui ai rebattu presque la même chose en toutes les lettres que je lui ai écrites ; mais vous avez plus de prudence que moi pour savoir ce qu'il faut dire et conseiller.

Pour votre question, savoir si on peut établir la raison du beau, c'est tout de même que ce que vous me demandiez auparavant, pourquoi un son est plus agréable que l'autre, sinon que le mot de beau semble plus particulièrement se rapporter au sens de la vue ; mais généralement ni le beau ni l'agréable ne signifient rien qu'un rapport de notre jugement à l'objet, et pourceque les jugements des hommes sont si différents, on ne peut dire que le beau ni l'agréable aient aucune mesure déterminée, et je ne le saurois mieux expliquer que j'ai

[1] « Ferrier. »

fait autrefois en ma musique. Je mettrai ici les mêmes mots, pourceque j'ai le livre entre mes mains. *Inter objecta sensus, illud non animo gratissimum est quod facillime sensu percipitur, neque etiam quod difficillime, sed quod non tam facile, ut naturale desiderium, quo sensus feruntur in objecta plane non impleat, neque etiam tam difficulter ut sensum fatiget:* entre les objets des sens, ceux-là ne sont point agréables que le sens aperçoit trop facilement, ni ceux aussi qu'il aperçoit avec trop de difficulté, mais seulement ceux en qui la facilité laisse quelque chose à désirer au sens, en sorte qu'elle ne remplit pas entièrement ce désir naturel qui emporte les sens vers leurs objets, ou bien ceux en qui la difficulté d'être aperçus n'est pas telle qu'elle lasse et fatigue le sens au lieu de le récréer. J'expliquois *id quod facile vel difficulter sensu percipitur*, ce qui peut être aperçu facilement ou difficilement par les sens; comme, par exemple, les compartiments d'un parterre qui ne consisteront qu'en une ou deux sortes de figures arrangées toujours de même façon se comprendront bien plus aisément que s'il y en avoit dix ou douze et arrangées diversement: mais ce n'est pas à dire qu'on puisse nommer absolument l'un plus beau que l'autre; mais, selon la fantaisie des uns, celui de trois sortes de figures sera le plus beau, selon celle des autres celui de quatre

ou de cinq, etc. Mais ce qui plaira à plus de gens pourra être nommé simplement le plus beau, ce qui ne sauroit être déterminé. Secondement, la même chose qui fait envie de danser à quelques uns, peut donner envie de pleurer aux autres; car cela ne vient que de ce que les idées qui sont en notre mémoire sont excitées. Comme ceux qui ont pris autrefois plaisir à danser lorsqu'on jouoit un certain air, sitôt qu'ils en entendent de semblable, l'envie de danser leur revient; au contraire, si quelqu'un n'avoit jamais ouï jouer des gaillardes qu'au même temps il ne lui fût arrivé quelque affliction, il s'attristeroit infailliblement lorsqu'il en ouïroit une autre fois. Ce qui est si certain, que je juge que si on avoit bien fouetté un chien cinq ou six fois au son du violon, sitôt qu'il ouïroit une autre fois cette musique, il commenceroit à crier et à s'enfuir.

Le son des flûtes s'engendre et se modifie en telle sorte : soit la flûte ABCD, le souffle qui est passé par A étant arrivé à B, se divise, et une partie sort par le trou B, l'autre passe tout le long de la flûte jusqu'à D. Or il faut remarquer que le vent qui sort par B se dissipe aisément en l'air libre, mais celui qui veut passer par le long du tuyau, lorsqu'il est encore en B, ne sauroit aller plus outre qu'il ne chasse l'air qui lui est tout proche, et que celui-ci ne pousse au même instant

le suivant, et ainsi jusqu'à D; et c'est ce qui fait que le son se forme en même temps en toute la concavité de la flûte, comme je tâcherai d'expliquer plus distinctement en mon Traité. C'est aussi cela même qui le modifie; car plus la flûte est longue et plus l'air qui est compris en icelle résiste au vent qui sort de la bouche, et par conséquent est chassé plus lentement, d'où vient que le son est plus grave. Or ceci se fait en petites secousses, lesquelles correspondent aux tours et retours des cordes. Je n'ai plus rien à dire, sinon que, si par hasard vous rencontrez quelqu'un qui parle de moi, et qui se souvienne encore que je suis au monde, je serai bien aise de savoir ce qu'on en dit, et ce qu'on pense que je fasse et où je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 112 du tome I.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je vous remercie de l'observation de la couronne qui a été faite par M. Gassendi. Pour le méchant livre, je ne vous prie plus de me l'envoyer, car je me suis maintenant proposé d'autres occupations, et je crois qu'il seroit trop tard pour exécuter le dessein qui m'avoit obligé de vous mander à l'autre voyage que, si c'étoit un livre bien fait, et qu'il tombât entre mes mains, je tâcherois d'y faire sur-le-champ quelque réponse; c'est que je pensois qu'encore qu'il n'y eût que trente-cinq exemplaires de ce livre, toutefois s'il étoit bien fait, qu'on en feroit une seconde impression, et qu'il auroit grand cours entre les curieux, quelques défenses qui en pussent être faites. Or je m'étois imaginé un remède pour empêcher cela, qui me

[1] « Cette lettre, jusqu'au troisième alinéa, est de M. Descartes, écrite » au P. Mersenne. Je la date du 20 mai 1630, d'Amsterdam. Voyez la » raison dans le nouveau gros cahier. »

sembloit plus fort que toutes les défenses de la justice, qui étoit, avant qu'il se fît une autre impression de ce livre en cachette, d'en faire faire une avec permission, et ajouter après chaque période, ou chaque chapitre, des raisons qui prouvassent tout le contraire des siennes, et qui en découvrissent les faussetés. Car je pensois que, s'il se vendoit ainsi tout entier publiquement avec sa réponse, on ne daigneroit pas le vendre en cachette sans réponse, et ainsi que personne n'en apprendroit la fausse doctrine qui n'en fût désabusé au même temps; au lieu que les réponses séparées qu'on fait à semblables livres sont d'ordinaire de peu de fruit, pourceque chacun ne lisant que les livres qui plaisent à son humeur, ce ne sont pas les mêmes qui ont lu les mauvais livres qui s'amusent à examiner les réponses. Vous me direz, je m'assure, que c'est à savoir si j'eusse pu répondre aux raisons de cet auteur; à quoi je n'ai rien à dire, sinon que j'y eusse au moins fait tout mon possible, et qu'ayant plusieurs raisons qui me persuadent et qui m'assurent le contraire de ce que vous m'avez mandé être en ce livre, j'osois espérer qu'elles le pourroient aussi persuader à quelques autres, et que la vérité expliquée par un esprit médiocre devoit être plus forte que le mensonge, fût-il maintenu par les plus habiles gens qui fussent au monde.

Pour les vérités éternelles, je dis derechef que

sunt veræ aut possibiles, quia Deus illas veras aut possibiles cognoscit, non autem contras veras a Deo cognosci, quasi independenter ab illo sint veræ. Et si les hommes entendoient bien le sens de leurs paroles, ils ne pourroient jamais dire sans blasphème que la vérité de quelque chose précède la connoissance que Dieu en a, car en Dieu ce n'est qu'un de vouloir et de connoître; de sorte que *ex hoc ipso quod aliquid velit, ideo cognoscit, et ideo tantum talis res est vera.* Il ne faut donc pas dire que *si Deus non esset, nihilominus istæ veritates essent veræ,* car l'existence de Dieu est la première et la plus éternelle de toutes les vérités qui peuvent être, et la seule d'où procèdent toutes les autres. Mais ce qui fait qu'il est aisé en ceci de se méprendre, c'est que la plupart des hommes ne considèrent pas Dieu comme un être infini et incompréhensible, et qui est le seul auteur duquel toutes choses dépendent, mais ils s'arrêtent aux syllabes de son nom, et pensent que c'est assez le connoître si on sait que *Dieu* veut dire le même que ce qui s'appelle *Deus* en latin, et qui est adoré par les hommes. Ceux qui n'ont point de plus hautes pensées que cela peuvent aisément devenir athées; et pourcequ'ils comprennent parfaitement les vérités mathématiques, et non pas celle de l'existence de Dieu, ce n'est pas merveille s'ils ne croient pas qu'elles en dépendent. Mais ils devroient juger, au contraire,

que puisque Dieu est une cause dont la puissance surpasse les bornes de l'entendement humain, et que la nécessité de ces vérités n'excède point notre connoissance, qu'elles sont quelque chose de moindre, et de sujet à cette puissance incompréhensible. Ce que vous dites de la production du *Verbe* ne répugne point, ce me semble, à ce que je dis; mais je ne veux pas me mêler de la théologie, j'ai peur même que vous ne jugiez que ma philosophie s'émancipe trop d'oser dire son avis touchant des matières si relevées [1].

Pour le libre arbitre [2], je suis entièrement d'accord avec le R. P. Et, pour expliquer encore plus nettement mon opinion, je désire premièrement que l'on remarque que l'*indifférence* me semble signifier proprement cet état dans lequel la volonté se trouve lorsqu'elle n'est point portée, par la connoissance de ce qui est vrai, ou de ce qui est bon, à suivre un parti plutôt que l'autre; et c'est en ce sens que je l'ai prise, quand j'ai dit que le plus

[1] « *Je suis*, etc. Ici finit la lettre. »

[2] « Dans les manuscrits de M. de la Hire j'ai trouvé cet alinéa jusqu'au » suivant, écrit en latin, fort raturé et griffonné. Il est assez difficile de » déterminer quand cet endroit a été écrit; néanmoins, comme M. Des- » cartes cite l'article 14 de la quatrième méditation, on peut conjecturer » que cet article a été écrit depuis 1640. C'est un article qu'il faudra rejeter » dans l'endroit des lettres non datées, et qui ne méritent d'être ramassées » qu'à cause de la matière dont elles traitent. *Voyez* la page 111 de ce » nouveau cahier. »

bas degré de la liberté consistoit à se pouvoir déterminer aux choses auxquelles nous sommes tout-à-fait indifférents. Mais peut-être que par ce mot d'*indifférence* il y en a d'autres qui entendent cette faculté positive que nous avons de nous déterminer à l'un ou à l'autre de deux contraires, c'est-à-dire à poursuivre ou à fuir, à affirmer ou à nier une même chose. Sur quoi j'ai à dire que je n'ai jamais nié que cette faculté positive se trouvât en la volonté; tant s'en faut; j'estime qu'elle s'y rencontre non seulement toutes les fois qu'elle se détermine à ces sortes d'actions où elle n'est point emportée par le poids d'aucune raison vers un côté plutôt que vers un autre, mais même qu'elle se trouve mêlée dans toutes ses autres actions, en sorte qu'elle ne se détermine jamais qu'elle ne la mette en usage; jusque là que lors même qu'une raison fort évidente nous porte à une chose, quoique *moralement* parlant il soit difficile que nous puissions faire le contraire, parlant néanmoins *absolument* nous le pouvons: car il nous est toujours libre de nous empêcher de poursuivre un bien qui nous est clairement connu, ou d'admettre une vérité évidente, pourvu seulement que nous pensions que c'est un bien de témoigner par là la liberté de notre franc-arbitre. De plus, il faut remarquer que la liberté peut être considérée dans les actions de la volonté, ou avant qu'elles

soient exerçées, ou au moment même qu'on les exerce. Or il est certain qu'étant considérée dans les actions de la volonté avant qu'elles soient exercées, elle emporte avec soi l'*indifférence* prise dans le second sens que je la viens d'expliquer, et non point dans le premier. C'est-à-dire qu'avant que notre volonté se soit déterminée elle est toujours libre, ou a la puissance de choisir l'un ou l'autre de deux contraires : mais elle n'est pas toujours indifférente ; au contraire, nous ne délibérons jamais qu'à dessein de nous ôter de cet état où nous ne savons quel parti prendre, ou pour nous empêcher d'y tomber. Et bien qu'en proposant notre propre jugement aux commandements des autres nous ayons coutume de dire que nous sommes plus libres à faire les choses dont il ne nous est rien commandé, et où il nous est permis de suivre notre propre jugement, qu'à faire celles qui nous sont commandées ou défendues, toutefois, en opposant nos jugements ou nos connoissances les unes aux autres, nous ne pouvons pas ainsi dire que nous soyons plus libres à faire les choses qui ne nous semblent ni bonnes ni mauvaises, ou dans lesquelles nous voyons autant de mal que de bien, qu'à faire celles où nous apercevons beaucoup plus de bien que de mal : car la grandeur de la liberté consiste, ou dans la grande facilité que l'on a à se déterminer, ou dans le grand usage de cette puissance positive que

nous avons de suivre le pire encore que nous connoissions le meilleur. Or est-il que si nous embrassons les choses que notre raison nous persuade être bonnes, nous nous déterminons alors avec beaucoup de facilité; que si nous faisons le contraire, nous faisons alors un plus grand usage de cette puissance positive; et ainsi nous pouvons toujours agir avec plus de liberté touchant les choses où nous voyons plus de bien que de mal que touchant celles que nous appelons *indifférentes*. Et en ce sens-là aussi, il est vrai de dire que nous faisons beaucoup moins librement les choses qui nous sont commandées, et auxquelles sans cela nous ne nous porterions jamais de nous-mêmes, que nous ne faisons celles qui ne nous sont point commandées : d'autant que le jugement qui nous fait croire que ces choses-là sont difficiles s'oppose à celui qui nous dit qu'il est bon de faire ce qui nous est commandé ; lesquels deux jugements, d'autant plus également ils nous meuvent, et plus mettent-ils en nous de cette indifférence prise dans le sens que j'ai le premier expliqué, c'est-à-dire qui met la volonté dans un état à ne savoir à quoi se déterminer. Maintenant la liberté étant considérée dans les actions de la volonté au moment même qu'elles sont exercées, alors elle ne contient aucune indifférence, en quelque sens qu'on la veuille prendre, parceque

ce qui se fait ne peut pas ne se point faire dans le temps même qu'il se fait ; mais elle consiste seulement dans la facilité qu'on a d'opérer, laquelle, à mesure qu'elle croît, à mesure aussi la liberté augmente ; et alors faire *librement* une chose, ou la faire *volontiers*, ou bien la faire *volontairement*, ne sont qu'une même chose. Et c'est en ce sens-là que j'ai écrit que je me portois d'autant plus *librement* à une chose que j'y étois poussé par plus de raisons, parcequ'il est certain que notre volonté se meut alors plus facilement et avec plus d'impétuosité [1].

Je [2] trouve que vous avez bien mauvaise opinion de moi, et que vous me jugez bien peu ferme et peu résolu en mes actions, de penser que je doive délibérer sur ce que vous me mandez de changer mon dessein, et de joindre mon premier discours à ma Physique, comme si je la devois donner au libraire dès aujourd'hui à lettre vue; et je n'ai su m'empêcher de rire en lisant l'endroit où vous dites que j'oblige le monde à me tuer, afin qu'on puisse voir plus tôt mes écrits ; à quoi je n'ai autre chose à répondre, sinon qu'ils sont déjà en lieu

[1] « Ici finit ce fragment. »

[2] « Autre lettre. — Le reste de cette lettre est un fragment de M. Des-» cartes adressé au P. Mersenne, écrit quelque temps après l'impression » de sa Méthode, c'est-à-dire vers juillet ou août de 1637. Voyez la page » 111 du nouveau cahier; voyez aussi la page 26 du gros cahier. »

et en état que ceux qui m'auroient tué ne les pourroient jamais avoir, et que si je ne meurs fort à loisir et fort satisfait des hommes qui vivent, ils ne se verront assurément de plus de cent ans après ma mort. Je vous ai beaucoup d'obligation des objections que vous m'écrivez, et je vous supplie de continuer à me mander toutes celles que vous oirez, et ce en la façon la plus désavantageuse pour moi qu'il se pourra; ce sera le plus grand plaisir que vous me puissiez faire: car je n'ai point coutume de me plaindre pendant qu'on panse mes blessures, et ceux qui me feront la faveur de m'instruire et qui m'enseigneront quelque chose, me trouveront toujours fort docile. Mais je n'ai su bien entendre ce que vous objectez touchant le titre; car je ne mets pas Traité de la méthode, mais Discours de la méthode, ce qui est le même que Préface ou Avis touchant la méthode, pour montrer que je n'ai pas dessein de l'enseigner, mais seulement d'en parler; car, comme on peut voir de ce que j'en dis, elle consiste plus en pratique qu'en théorie: et je nomme les traités suivants des essais de cette méthode, pourceque je prétends que les choses qu'ils contiennent n'ont pu être trouvées sans elle, et qu'on peut connoître par eux ce qu'elle vaut. Comme aussi j'ai inséré quelque chose de métaphysique, de physique et de médecine dans le premier discours, pour montrer qu'elle

s'étend à toutes sortes de matières. Pour votre seconde objection, à savoir que je n'ai pas expliqué assez au long d'où je connois que l'âme est une substance distincte du corps, dont la nature n'est que de penser, qui est la seule chose qui rend obscure la démonstration touchant l'existence de Dieu, j'avoue que ce que vous en écrivez est très vrai, et aussi que cela rend ma démonstration touchant l'existence de Dieu malaisée à entendre; mais je ne pouvois mieux traiter cette matière qu'en expliquant amplement la fausseté ou l'incertitude qui se trouve en tous les jugements qui dépendent du sens ou de l'imagination, afin de montrer ensuite quels sont ceux qui ne dépendent que de l'entendement pur, et combien ils sont évidents et certains; ce que j'ai omis tout à dessein et par considération, et principalement à cause que j'ai écrit en langue vulgaire, de peur que les esprits foibles venant à embrasser d'abord avidement les doutes et scrupules qu'il m'eût fallu proposer ne pussent après comprendre en même façon les raisons par lesquelles j'eusse tâché de les ôter, et ainsi que je les eusse engagés dans un mauvais pas, sans peut-être les en tirer. Mais il y a environ huit ans que j'ai écrit en latin un commencement de métaphysique où cela est déduit assez au long; et si l'on fait une version latine de ce livre, comme on s'y prépare, je l'y pourrai faire

mettre. Cependant je me persuade que ceux qui prendront bien garde à mes raisons touchant l'existence de Dieu les trouveront d'autant plus démonstratives qu'ils mettront plus de peine à en chercher les défauts; et je les prétends plus claires en elles-mêmes qu'aucune des démonstrations des géomètres, en sorte qu'elles ne me semblent obscures qu'au regard de ceux qui ne savent pas *abducere mentem a sensibus*, suivant ce que j'ai écrit en la page 38.

Je vous ai une infinité d'obligations de la peine que vous vous offrez de prendre pour l'impression de mes écrits; mais s'il y falloit faire quelque dépense, je n'aurois garde de souffrir que d'autres que moi la fissent, et ne manquerois pas de vous envoyer tout ce qu'il faudroit. Il est vrai que je ne crois pas qu'il en fût grand besoin, au moins y a-t-il eu des libraires qui m'ont fait offrir un présent pour leur mettre ce que je ferois entre les mains, et cela dès auparavant même que je sortisse de Paris, ni que j'eusse commencé à rien écrire. De sorte que je juge qu'il y en pourra encore avoir d'assez fous pour les imprimer à leurs dépens, et qu'il se trouvera aussi des lecteurs assez faciles pour en acheter les exemplaires, et les relever de leur folie. Car, quoi que je fasse, je ne m'en cacherai point comme d'un crime, mais seulement pour éviter le bruit, et me retenir la même

liberté que j'ai eue jusques ici, de sorte que je ne craindrai pas tant si quelques uns savent mon nom; mais maintenant je suis bien aise qu'on n'en parle point du tout afin que le monde n'attende rien, et que ce que je ferai ne soit pas moindre que ce qu'on auroit attendu. Je me moque avec vous des imaginations de ce chimiste dont vous m'écrivez, et crois que semblables chimères ne méritent pas d'occuper un seul moment les pensées d'un honnête homme. Je suis, etc.

A M. *** [1].

(Lettre 11 du tome II. Version.)

MONSIEUR,

Je différois de répondre à ce que vous m'avez écrit dernièrement pourceque je n'avois rien à vous dire que je crusse vous devoir être fort agréable; mais aujourd'hui que je m'y vois invité par celui-là même qui est associé avec vous au rectorat, je vous dirai librement ma pensée; car si vous aimez la vérité, et si vous êtes sincère, la li-

[1] « Cette lettre est écrite à Isaac Beeçman, en septembre 1630. »

berté de mon discours vous sera plus agréable que n'auroit été mon silence.

Je vous redemandai l'année passée mon Traité de musique, non pas à la vérité que j'en eusse besoin, mais pourcequ'on m'avoit dit que vous en parliez comme si vous me l'eussiez apprise; toutefois je ne voulus point vous en écrire aussitôt, de peur de paroître trop défiant si je doutois de la fidélité d'un ami sur le simple rapport d'autrui. Mais maintenant que, par plusieurs autres témoignages j'ai reconnu que vous préférez une vaine ostentation à la vérité, et à l'amitié qui a été jusques ici entre nous, je veux vous donner ici un petit mot d'avis, qui est que, si vous vous vantez d'avoir enseigné quelque chose à quelqu'un, encore que ce que vous dites soit véritable, cela ne laisse pas d'être odieux; mais si ce que vous dites est contre la vérité, il est encore plus odieux; et, enfin, si vous avez appris de lui la chose même que vous vous vantez lui avoir apprise, certainement cela est tout-à-fait odieux. Mais sans doute que la civilité du style français vous a trompé, et que vous ayant souvent témoigné de bouche et par écrit que j'avois appris plusieurs choses de vous, et que j'espérois même encore tirer beaucoup de profit de vos observations, vous n'avez point cru me faire tort de confirmer par vos discours une chose que je ne faisois point difficulté

de publier moi-même. Quant à moi, je me soucie fort peu de tout cela; mais la déférence que j'ai encore pour notre ancienne amitié m'oblige à vous avertir que lorsque vous vous vantez de quelque chose de semblable devant ceux qui me connoissent, cela nuit beaucoup à votre réputation; car ne pensez pas qu'ils croient rien de tout ce que vous leur dites, mais croyez plutôt qu'ils se moquent de votre vanité : et il ne vous sert de rien de leur montrer les témoignages que j'en donne dans mes lettres, car il n'y en a pas un qui ne sache que j'ai même coutume de tirer instruction des fourmis et des vermisseaux; et ils ne croiront jamais que j'aie pu rien apprendre de vous, si ce n'est de la même manière que j'ai coutume d'apprendre des moindres choses de la nature. Si vous prenez ceci en bonne part, comme vous le devez, je n'appellerai le passé qu'une erreur et non pas une faute, et cela n'empêchera pas que je ne sois comme auparavant votre serviteur. Adieu.

A M. *** [1].

(Lettre 12 du tome II. Version.)

Monsieur,

Vous vous méprenez beaucoup, et vous jugez très mal de la bonté d'une personne fort religieuse [2], de soupçonner que le P. N. m'ait fait quelque mauvais rapport de vous; mais, afin que je ne sois point obligé de remettre une autrefois la main à la plume pour un semblable sujet, et que l'excuse que j'ai à vous faire pour lui devienne générale pour tous les autres que vous en pourriez pareillement accuser, je désire que vous sachiez une fois pour toutes que ce n'est ni de lui ni de personne, mais de vos lettres mêmes, que j'ai appris ce que je trouve à reprendre en vous. Car, vous ayant pris fantaisie naguère (après un silence d'un an) de m'écrire dans une lettre que, si je voulois veiller au bien de mes études, je retournasse auprès de

[1] « Cette lettre est écrite à Isaac Beecman, et est du 17 octobre » 1630. »

[2] « Le P. Mersenne. »

vous, et que je ne pouvois nulle part profiter davantage que sous votre discipline, et plusieurs autres discours de cette nature, lesquels vous sembliez m'écrire familièrement et en ami, comme à quelqu'un de vos disciples, qu'aurois-je pu penser autre chose, sinon que vous aviez fait cette lettre afin que, la montrant aux autres avant que de me l'envoyer, vous pussiez vous vanter que j'avois coutume de recevoir souvent de vos enseignements; c'est pourquoi, jugeant qu'il y avoit là-dessous quelque mauvais artifice, j'ai pensé qu'il méritoit quelque réprimande : car je ne pouvois en aucune façon m'imaginer que vous fussiez devenu si stupide, et que vous vous méconnussiez si fort, que de croire en effet que j'eusse jamais rien appris de vous, ou même que j'en pusse jamais apprendre aucune chose, si ce n'est de la façon que j'ai coutume d'apprendre de toutes les choses qui sont en la nature, voire même des moindres fourmis et des plus petits vermisseaux. Ne vous souvient-il plus combien, au lieu de m'aider dans le progrès de mes études, et de me savoir maintenant gré de ce que je vous ai appris, combien, dis-je, vous y avez apporté d'empêchement, lorsqu'étant à D. [1] occupé à des considérations dont vous vous confessiez être incapable, vous ne cessiez de m'importuner pour apprendre de moi certaines

[1] « Deventer. »

choses que j'avois quittées il y avoit long-temps, comme des exercices de jeunesse; mais certes je vois bien par vos dernières lettres que vous n'avez pas en cela péché par malice, mais que c'est sans doute une maladie qui vous tient. C'est pourquoi désormais j'aurai plutôt la bouche ouverte pour vous plaindre que pour vous quereller; et pour satisfaire en quelque façon aux devoirs de notre ancienne amitié, je veux même ici vous enseigner quelques remèdes que je pense pouvoir servir à votre guérison. Considérez en premier lieu quelles sont les choses qu'une personne peut apprendre à une autre, et vous trouverez que ce sont les langues, l'histoire, les expériences et les démonstrations claires et certaines qui convainquent l'esprit, telles que sont celles des géomètres; mais pour les opinions et les maximes des philosophes, aussitôt qu'on les dit, on ne les enseigne pas pour cela. Platon dit une chose, Aristote en dit une autre, Épicure une autre, Télésius, Campanella, Brunus, Basso, Vaninus, et tous les novateurs, disent chacun diverses choses. Qui de tous ces gens-là enseigne à votre avis, je ne dis pas moi, mais qui que ce soit qui aime la sagesse? sans doute que c'est celui qui peut le premier persuader quelqu'un par ses raisons, ou du moins par son autorité. Que si quelqu'un, sans y être porté par le poids d'aucune autorité ni d'aucune

raison qu'il ait apprise des autres, vient à croire quelque chose, encore qu'il l'ait ouï dire à plusieurs, il ne faudra pas croire pour cela qu'ils la lui aient enseignée ; même il se peut faire qu'il la sache, pourcequ'il est poussé par de vraies raisons à la croire, et que les autres ne l'aient jamais sue, quoiqu'ils aient été dans le même sentiment, à cause qu'ils l'ont déduite de faux principes. Toutes lesquelles choses sont si claires et si véritables, que si vous voulez les considérer avec un peu de soin, vous connoîtrez aisément que je n'ai jamais rien appris davantage de votre physique imaginaire, que vous qualifiez du nom de mathématico-physique, que j'ai fait autrefois de la Batrachomyomachie d'Homère ou des contes de la cigogne; car tenez pour certain que jamais votre autorité ne m'a servi de motif pour croire aucune chose, ni que vos raisons ne m'ont jamais rien persuadé. Mais vous me direz peut-être que vous avez dit certaines choses, lesquelles je n'ai pas plus tôt entendues que je les ai crues et approuvées ; si cela est ainsi, vous devez croire que je ne les ai pas apprises de vous, mais qu'étant déjà il y avoit long-temps dans le même sentiment, cela m'a porté à les approuver : mais que cela ne serve point à fomenter votre maladie, de ce que j'avoue ici franchement d'avoir approuvé des choses que vous avez dites, car cela est arrivé si rare-

ment que le plus ignorant du monde ne sauroit discourir si mal de la philosophie, qu'il n'en puisse dire par hasard autant qui s'accorde avec la vérité, et même plusieurs peuvent savoir la même chose, sans qu'aucun l'ait apprise des autres; et il est ridicule et impertinent de s'amuser comme vous faites avec tant de soin à distinguer dans la possession des sciences ce qui est à vous de ce qui n'en est pas, comme s'il s'agissoit de la possession d'une terre ou de quelque somme d'argent. Si vous savez quelque chose, elle est entièrement à vous, encore que vous l'ayez apprise d'un autre : pourquoi donc, et quel droit avez-vous, ou plutôt quelle maladie vous tient qui vous empêche de pouvoir souffrir que les autres qui savent la même chose puissent dire qu'elle leur appartient? Toutefois je n'ai pas grand sujet d'avoir pitié de vous; je vois bien que la maladie vous a rendu heureux, et que vous n'êtes pas moins opulent que cet homme qui croyoit que tous les vaisseaux qui abordoient au port de sa ville lui appartenoient. Mais pardonnez-moi si je vous dis que vous usez un peu trop insolemment de cette bonne fortune; car voyez vous-même si vous n'êtes pas injuste. Vous voulez posséder seul, et même vous ne voulez pas que les autres s'arrogent, non seulement ce qu'ils savent, et qu'ils n'ont jamais appris de vous, mais aussi ce que vous

confessez vous-même avoir appris d'eux ; car vous m'écrivez que l'algèbre que je vous ai mise autrefois entre les mains n'est plus maintenant à moi. Vous m'avez aussi autrefois écrit la même chose de mon Traité de musique ; vous voulez donc, à ce que je puis croire, que ces sciences s'effacent de ma mémoire, pourcequ'à présent elles sont à vous ; car pourquoi m'en demanderiez-vous les originaux, puisque vous en avez par devers vous des copies, si vous ne croyiez que par ce moyen je pourrai avec le temps ne me plus souvenir de toutes les choses qu'ils contiennent, et à quoi je ne m'amuse plus il y a long-temps, et vous vanter d'en être seul le possesseur ; mais sans doute que vous avez écrit ceci par raillerie, car je sais que votre humeur est plaisante et agréable, et après tout j'aurois de la peine à croire que vous voulussiez tout de bon qu'on crût que quelque chose fût à vous, si vous n'en aviez été le premier inventeur. C'est ce qui fait que dans votre manuscrit vous marquez le temps auquel vous avez pensé chaque chose, afin peut-être que personne ne soit si impudent que de se vouloir arroger une chose qu'il aura rêvée toute une nuit plus tard que vous, en quoi toutefois je ne juge pas que vous agissiez assez prudemment : car que sera-ce si on doute une fois de la fidélité de ce manuscrit? Ne seroit-il pas plus sûr d'en avoir des témoins ou d'en certifier la

vérité par des actes publics et authentiques? Mais certainement, pour dire la vérité, ces richesses qui craignent les voleurs, et qui requièrent tant de soin pour les conserver, vous rendent plus misérable qu'heureux, et, si vous m'en croyez, vous n'aurez point de regret de les perdre et tâcherez même de vous en défaire avec votre maladie. Considérez, je vous prie, en vous-même, et voyez si en toute votre vie vous avez jamais rien trouvé ou inventé qui mérite véritablement des louanges. Je vous proposerai ici trois genres de choses que l'on peut trouver. Le premier est de celles que nous pouvons trouver par la seule force de notre esprit et par la conduite de notre raison; si vous en avez de ce genre qui soient de quelque importance, je confesse que vous méritez quelques louanges, mais je nie que pour cela vous deviez appréhender les voleurs. L'eau est toujours semblable à l'eau, mais elle a tout un autre goût lorsqu'elle est puisée à sa source que lorsqu'on la puise dans une cruche ou à son ruisseau; tout ce qu'on transporte du lieu de sa naissance en un autre se corrige quelquefois, mais le plus souvent se corrompt, et jamais il ne conserve tellement tous les avantages que le lieu de sa naissance lui donne, qu'il ne soit très facile de reconnoître qu'il a été transporté d'ailleurs. Vous publiez que vous avez appris beaucoup de choses de moi; vous me faites honneur,

mais je n'en demeure pas d'accord, car si je sais quelque chose, je n'en sais que très peu, et non pas beaucoup comme vous dites; mais, quelles qu'elles soient, servez-vous-en si vous pouvez, et vous les arrogez si bon vous semble, je vous le permets: je ne les ai point écrites sur des registres, et n'ai point marqué le temps auquel je les ai pu inventer; et toutefois je suis très assuré que quand je voudrai que les hommes sachent quel est le fonds de mon esprit, pour petit qu'il soit, il leur sera très aisé de connoître que ces fruits viennent de mon fonds, et qu'ils n'ont point été cueillis dans celui d'un autre. Il y a un autre genre d'invention ou de choses que l'on peut trouver, lequel ne vient point de l'esprit, mais de la fortune; et j'avoue qu'il demande quelque soin pour être garanti des voleurs, car si vous trouvez quelque chose par hasard, et que par un semblable hasard un autre vienne à entendre cela de vous, ce qu'il aura ainsi entendu sera aussi bien à lui que ce que vous aurez trouvé sera à vous, et il aura autant de droit de se l'arroger comme vous; mais je nie que de telles inventions méritent des louanges. Toutefois, pourceque l'ignorance du monde est telle qu'il loue souvent ceux en qui les biens de la fortune abondent, et qu'il ne croie pas que cette déesse soit si aveugle que d'enrichir de ses faveurs ceux qui ne l'ont point du tout mérité, si elle vous a fait

part de quelque chose qui soit de conséquence, et qui pour cela vous relève un peu au-dessus des autres, je confesse que vous n'êtes pas tout-à-fait indigne de louange. Je dis que cette chose doit être de conséquence et relevée au-dessus du commun: car si, par exemple, un misérable gueux, pour avoir amassé quelques écus en quémandant de porte en porte, s'imaginoit qu'on lui dût rendre pour cela de grands honneurs, certainement il seroit digne de la risée de tout le monde. Voyez donc, je vous prie, diligemment, feuilletez votre manuscrit, mettez tout en compte, et après cela, ou je me trompe fort, ou je m'assure que vous ne trouverez pas la moindre chose du vôtre qui vaille mieux que sa couverture. Le troisième genre d'inventions est celui des choses qui n'étant que de très petite valeur, ou même nullement considérables, ne laissent pas d'être estimées par leurs inventeurs, comme des choses de très grand prix; mais tant s'en faut que ces choses-là soient dignes de quelque louange, qu'au contraire plus leurs possesseurs les estiment et plus ils prennent de soin à se les conserver, plus aussi s'exposent-ils à la risée, et attirent-ils la commisération de tout le monde. Représentez-vous devant les yeux un aveugle que l'avarice auroit rendu si fou qu'il s'amusât à passer les jours entiers à chercher des pierres précieuses dans les ordures de la maison de son voisin, et que toutes les fois qu'il rencontre-

roit sous sa main quelque pierrette ou quelque petit morceau de verre, il crût aussitôt avoir trouvé une pierre fort précieuse, et qu'après en avoir ainsi trouvé beaucoup de semblables, et en avoir rempli sa cassette, il se vantât d'être fort riche, fît parade de cette cassette, et méprisât toutes les autres; ne diriez-vous pas d'abord que cet homme seroit dans une agréable folie? Que si après cela vous le voyiez continuellement attaché à cette cassette, appréhender les voleurs, et être en souci et chagrin de peur de perdre ces richesses qui lui sont inutiles; pour lors, mettant la raillerie à part, ne le jugeriez-vous pas tout-à-fait digne de compassion? Ce n'est pas pourtant que je veuille comparer vôtre manuscrit à cette cassette, mais j'ai bien de la peine à croire qu'il puisse rien contenir de plus solide que le sont ces pierrettes et ces petits morceaux de verre: car voyons de quelle importance sont les choses dont vous vous vantez le plus; je n'en connois que deux, à savoir, le *tremblement des cordes*, et l'*hyperbole*. Quant à la première, qui regarde le tremblement des cordes, si vous aviez jamais appris à vos disciples quelque chose de plus relevé que les premiers éléments des sciences, vous auriez trouvé dans Aristote cela même que vous dites être vôtre, et pourquoi vous vous plaignez de n'avoir pas reçu de moi des éloges, à savoir que le son se fait par le tremblement ou par la fréquente répétition des coups

de cordes, ou des autres corps qui frappent l'air. Sans doute qu'Aristote est un voleur? appelez-le en jugement, afin qu'il vous restitue votre pensée. Mais pour moi qu'ai-je fait? Comme je traitois de la musique, et ayant pour lors expliqué quelque chose qui ne dépendoit pas de l'exacte connoissance du son, j'ai ajouté que la même chose pouvoit être conçue, soit que l'on dît que le son provînt de ce que l'oreille étoit frappée de plusieurs coups par le tremblement de l'air, excité par celui des autres corps, soit que, etc. Peut-on dire que j'aie dérobé ce que je ne me suis point attribué? ai-je dû applaudir à ce que je n'ai pas osé assurer être vrai? et ai-je dû vous attribuer une chose que tous ceux qui enseignent, excepté vous, confessent avoir apprise d'Aristote? Quoi donc, ne se seroient-ils pas tous moqués avec raison de mon ignorance? Mais peut-être méritez-vous de grandes louanges pour l'*hyperbole* que vous m'avez enseignée? Certainement si je n'avois compassion de votre mal, je ne pourrois m'empêcher de rire, puisque vous ne saviez pas même ce que c'est qu'une hyperbole, si ce n'est peut-être comme le sait un grammairien. J'ai rapporté quelques unes de ses propriétés, à savoir celle qu'elle a de détourner les rayons, dont la démonstration m'étoit échappée de la mémoire, et qui, comme il arrive souvent dans les choses les plus faciles, ne se présentoit pas pour

lors sur-le-champ à mon esprit; mais je vous ai démontré sa converse dans l'ellipse, et vous ai aussi expliqué en même temps certains théorèmes d'où elle pouvoit si facilement être déduite que, pour peu que l'on y prît garde, on ne pouvoit manquer de la rencontrer; c'est pourquoi je vous ai exhorté de vous exercer à la chercher, ce que sans difficulté je n'aurois jamais fait après m'avoir avoué si ingénument que vous ne saviez rien dans les coniques, si je n'eusse jugé que la recherche d'une telle chose étoit très facile. Vous avez donc pris la peine de la chercher, vous l'avez trouvée, et vous me l'avez montrée : je m'en suis réjoui, et vous ai dit que je me servirois de cette démonstration si jamais j'écrivois quelque chose sur ce sujet. Dites-moi, en vérité, êtes-vous en votre bon sens de me reprocher de ne vous avoir pas en cela rendu, comme à mon maître et à mon docteur, assez d'honneur et de respect? Si vous aviez donné à quelqu'un de vos écoliers qui n'eût jamais encore fait de vers une épigramme à composer, et que vous lui en eussiez dicté de telle sorte le sens et la matière, qu'il n'y eût qu'à transposer un mot ou deux pour mettre l'épigramme en sa perfection, ne seriez-vous pas bien aise s'il réussissoit à transposer ainsi heureusement ce peu de mots? n'ajouteriez-vous pas peut-être même, pour l'inciter à la poésie, que si jamais vous aviez à composer une épigramme sur le même sujet,

vous ne vous serviriez point d'autres vers que des siens? Mais s'il arrivoit que pour cette petite louange il vînt à concevoir tant d'estime de lui qu'il crût être un grand poëte, ne vous moqueriez-vous pas de lui comme d'un enfant: et s'il en venoit à ce point que de s'imaginer que vous lui portassiez envie, et que, se disant votre maître et votre docteur, il dît sérieusement que c'est une chose honteuse à un docteur de ne pas recevoir de son disciple tout l'honneur, etc. (car je ne pense pas qu'on puisse donner un autre sens à cet etc.), ne jugeriez-vous pas avec raison que ce n'est plus la simplicité qui le trompe, comme elle fait un enfant, mais qu'il a l'esprit en quelque façon troublé? Sachez donc qu'il n'y a point de meilleur remède pour purger la bile, dont vous êtes plein, que de considérer avec quelle justesse cet exemple vous convient. Mais d'autant que jusques à présent j'ai tâché d'ôter la cause de votre maladie, je veux maintenant tâcher d'en apaiser la douleur. Vous vous plaignez principalement de ce que, m'ayant quelquefois donné des louanges, je ne vous ai pas rendu la pareille; mais, afin que vous le sachiez, vous ne m'avez pas traité en ami de me louer comme vous avez fait. Ne vous ai-je pas supplié plusieurs fois de ne me point traiter de la sorte, et même de vous abstenir de parler aucunement de moi? Et la façon avec laquelle j'ai

toujours vécu par le passé ne montre-t-elle pas assez que je suis ennemi de toutes ces louanges? non que je sois insensible, mais pourceque j'estime que c'est un plus grand bien de jouir de la tranquillité de la vie et d'un honnête loisir, que d'acquérir beaucoup de renommée; et que j'ai bien de la peine à me persuader que, dans l'état où nous sommes et de la façon que l'on vit, on puisse posséder ces deux biens ensemble. Mais vos lettres montrent clairement le sujet qui vous a porté à me louer : car, après toutes vos belles louanges, vous ne laissez pas de dire librement que vous avez coutume de préférer votre Mathématico-physique à mes Conjectures, et que vous le faites savoir à nos amis. Que veut dire cela, je vous prie? Ne montrez-vous pas par là que vous ne cherchez à me louer que pour tirer plus de gloire de cette comparaison? et que vous ne rehaussez le siége que vous voulez fouler qu'afin d'élever d'autant plus haut le trône de votre vanité? Mais en voilà assez; je veux à présent traiter doucement votre mal, et ne me point servir de plus âpres remèdes: car si je voulois vous traiter selon vos mérites, vous vous verriez si chargé de honte et d'infamie, que j'aurois plutôt peur de vous désespérer que de vous donner la santé. C'est pourquoi je me contenterai ici de vous avertir que si vous aimez les louanges, vous fassiez des choses dignes d'être

louées, et qui soient telles que vos ennemis mêmes soient contraints de les approuver. Mais, quoi que vous ayez fait, n'attendez jamais de louanges ni de vous ni de vos amis, dont les témoignages seroient toujours tenus pour suspects. Ne vous vantez point aussi d'avoir appris aux autres ce que vous ne savez pas encore, et ne vous préférez jamais à personne. J'ai honte de me proposer ici pour exemple; mais comme vous vous comparez souvent à moi, il semble qu'il soit en quelque façon nécessaire. M'avez-vous jamais ouï vanter d'avoir rien appris à personne? me suis-je jamais, je ne dis pas préféré, mais même comparé à aucun? car, quant au reproche que vous me faites, sans raison ni fondement, de m'être quelquefois égalé aux anges, je ne saurois encore me persuader que vous soyez si perdu d'esprit que de le croire. Toutefois, pourceque je reconnois que la violence de votre mal peut être très grande, j'expliquerai ici ce qui peut vous avoir donné occasion de me faire ce reproche: c'est la coutume des philosophes, et même des théologiens, toutes les fois qu'ils veulent montrer qu'il répugne tout-à-fait à la raison que quelque chose se fasse, de dire que Dieu même ne le sauroit faire; et pourceque cette façon de parler m'a toujours semblé trop hardie, pour me servir de termes plus modestes, quand l'occasion s'en présente (ce qui arrive plus souvent en traitant des questions de

mathématique que de philosophie), où les autres diroient que Dieu ne peut faire une chose, je me contente seulement de dire qu'un ange ne la sauroit faire. Et si pour cela vous dites que je m'égale à l'ange, on pourra dire aussi par la même raison que les plus sages du monde s'égalent à Dieu. Et je suis bien malheureux de n'avoir pu éviter le soupçon de vanité en une chose où je puis dire que j'affectois une modestie toute particulière. Au reste, je pourrois écrire bien d'autres choses; mais si ceci ne suffit, rien ne peut suffire, et pour le présent je pense avoir satisfait abondamment à notre amitié; car en vérité vous devez croire que je n'ai point écrit ceci par un esprit de vengeance, ni pour aucun mal que je vous veuille, mais par une pure affection que j'ai pour vous. Car, premièrement, pourquoi serois-je en colère contre vous? seroit-ce à cause que vous vous êtes préféré à moi? comme si je me souciois de cela, moi qui ai coutume de m'estimer le plus ignorant des hommes; et si j'avois à m'en mettre en peine, ce ne seroit pas que vous vous préférassiez à moi, mais bien que les autres vous y préférassent: car, au contraire, si nous étions en dispute vous et moi pour cela, je serois bien aise que vous vous en vantassiez, pourceque les autres auroient d'autant moins sujet de le croire. Et je témoigne bien n'avoir aucune rancune contre vous, puisque je ne

vous cèle rien de ce que je juge vous devoir être le plus utile ; car certainement on ne sauroit rien dire ni rien faire de plus utile pour nous que de nous avertir librement de nos erreurs ; et, bien que nous puissions quelquefois recevoir des avertissements de nos ennemis mêmes, il vous sera aisé de reconnoître, pourvu que vous ayez le moins du monde de bon sens, qu'il y a bien de la différence entre leurs avertissements et les miens. Un ennemi ne tâche qu'à déplaire à celui qu'il reprend, et moi je ne tâche qu'à vous remettre dans votre bon sens par une douce réprimande. Un ennemi s'abstiendroit de dire aucune parole aigre et fâcheuse, s'il croyoit que celui à qui il en veut en dût profiter ; et moi, au contraire, j'espère que ceci vous profitera, et je le souhaite, et même je n'ai entrepris à autre dessein le travail d'une si longue lettre. Enfin, un ennemi déclame tellement contre les vices de son adversaire, qu'il ne souhaite pas moins d'être entendu des autres que de lui ; et moi, au contraire, je ne découvre les vôtres qu'à vous seul, et jusques à présent je les ai toujours dissimulés aux autres autant que j'ai pu, et les dissimulerai toujours à l'avenir, afin que vous puissiez plus facilement sortir de votre maladie, et revenir en votre bon sens, pourvu toutefois qu'il y ait encore quelque espérance de guérison : car si vous persévérez dans votre mal, de peur d'être blâmé

d'avoir autrefois contracté amitié avec un homme de votre humeur, et de passer pour un imprudent dans le choix que je fais de mes amis, je serai contraint de vous abandonner, et de m'excuser publiquement, en faisant savoir à tout le monde de quelle façon, par une simple rencontre et sans aucun choix, j'ai contracté habitude avec vous, pour m'être rencontré par hasard en garnison dans une ville frontière[1], où je ne pus trouver que vous seul qui entendît le latin. Et je ne celerai point que pour lors je ne connus point votre mal, peut-être à cause qu'il n'était pas si grand, ou bien à cause que sachant de quel pays vous étiez, et comment vous aviez été élevé, tout ce que vous faisiez de mal devant moi, je l'attribuois plutôt à rusticité et à ignorance qu'à une telle maladie. Enfin, j'ajouterai comment, après l'avoir connue, j'ai tâché de vous en guérir par des remèdes très salutaires. Et en vérité c'est ce que je souhaite, aimant beaucoup mieux que vous vous laissiez guérir que d'être obligé d'en venir à ce point; et si vous le faites, je n'aurai point de honte de me dire votre ami, et vous ne vous repentirez point d'avoir reçu cette lettre et cet avis.

17 octobre 1630.

[1] « A Breda. »

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 61 du tome II.)

Mon révérend père,

Je ne reçois jamais de vos lettres que ce ne soient de nouvelles obligations que je vous ai, et que je n'y reconnoisse de plus en plus le bien que vous me voulez; je suis seulement marri de n'avoir pas tant d'occasions de vous servir ici où je suis, comme vous en avez de m'obliger là où vous êtes. Je regrette les quinze jours que vous avez été trop tôt à Liége[2]; nous eussions bien pu nous promener durant ce temps-là. Pour votre fortune d'Anvers, je ne la trouve pas tant à plaindre, et je crois qu'il est mieux que la chose se soit passée ainsi que si on eût su long-temps après que vous étiez venu en ces quartiers, comme il étoit malaisé qu'on ne le sût.

Pour M. N.[3], je ne sais s'il ne nous veut point un peu de mal, à mon occasion, aussi bien que fait

[1] « Cette lettre est écrite dans le mois de novembre 1630. Voyez le » rapport qu'elle a avec la 12e de ce vol. »

[2] « Pour les eaux de Spa. »

[3] « Beecmann. »

le sieur N., quoique ce soit sans que je lui en aie donné aucun sujet : mais il m'a fait réprimande en celle que je vous ai mandé qu'il m'avoit écrite, où, entre autres choses, il met ces mots : *Cumque Mersennus tuus totas dies in libro meo manuscripto*[1] *versaretur, atque in eo pleraque, quæ tua esse existimabat, videret, et ex tempore illis addito, de illorum authore merito dubitaret, id quod res erat, illi liberius fortassis, quam tibi aut illi placuit, aperui.* Ce mot seul a été cause que je lui ai fait réponse ; car sans cela je n'en eusse pas pris la peine ; et je l'ai commencé en ces termes : *Multum*[2] *aberras a vero, et maligne judicas de religiosissimi viri humanitate, si quid mihi de te a P. M. renuntiatum fuisse suspiceris ; sed ne plures alios cogar excusare, scire debes, me non ex illo, nec ex ullo alio, sed ex tuis ipsis ad me litteris, quæ in te reprehendo cognovisse, etc.* Ensuite je lui fais un long discours, où je ne parle d'autre chose que des impertinences qui sont dans les dernières qu'il m'a écrites, lesquelles je garde avec les secondes réponses que j'y ai faites : car si j'écrivois jamais de la morale, et que je voulusse expliquer combien la sotte gloire d'un pédant est ridicule, je ne la saurois mieux représenter qu'en y mettant ces quatre lettres.

[1] » Ce manuscrit n'étoit pas l'original du petit Traité de la musique, » écrit de la main de M. Descartes. »

[2] « Cette lettre, dont il est ici parlé, fait la 12ᵉ de ce volume. »

Pour la distinction du retour de la corde, *in principium, medium, et finem* ou *quietem*, l'expérience que vous me mandez de l'aimant suffit pour montrer que *nulla talis est quies*; car, si elle montre, comme vous concluez fort bien, que ce n'est pas l'agitation de l'air qui est cause du mouvement, il suit de là nécessairement que la puissance de se mouvoir est dans la chose même, et par conséquent qu'il est impossible qu'elle se repose pendant que cette puissance dure; mais si la corde se reposoit après le premier tour, elle ne pourroit plus retourner d'elle-même comme elle fait, car il faudroit que la puissance qu'elle a de se mouvoir eût cessé pendant ce repos.

Pour N.[1], il a bien tort de se plaindre des cartes que je lui envoyois; ce seroit à moi à m'en plaindre, à qui elles ont coûté de l'argent, et non pas à lui, à qui elles n'ont rien coûté, et qui peut-être a feint ne les avoir pas reçues, de peur de m'en avoir obligation; car on m'a assuré qu'elles avoient été bien adressées: mais je ne serai pas marri qu'on sache que je vous ai témoigné que c'étoit un homme de qui je fais fort peu d'état, d'autant que j'ai reconnu qu'il n'effectue jamais aucune chose de ce qu'il entreprend, et outre cela qu'il a l'âme peu généreuse. Il n'est pas besoin qu'on sache plus particulièrement en quoi j'ai sujet de le blâmer, pourcequ'il

[1] Ferrier.

ne me semble pas seulement digne que je me fâche contre lui : toutefois, si quelqu'un pensoit que j'eusse tort, lui ayant autrefois témoigné de l'affection, de l'abandonner maintenant du tout, je vous écrivis une lettre lorsque vous étiez, je crois, à Anvers, par laquelle vous me pourrez justifier s'il vous plaît. J'ai reçu une lettre du même N., il y a huit jours, par laquelle il me convie, comme de la part de M. de Marcheville, à faire le voyage de Constantinople. Je me suis moqué de cela; car, outre que je suis maintenant fort éloigné du dessein de voyager, j'ai plutôt cru que c'étoit une feinte de mon homme, pour m'obliger à lui répondre, que non pas que M. de Marcheville, de qui je n'ai point du tout l'honneur d'être connu, lui en eût donné charge, comme il me mande : toutefois, si par hasard cela étoit vrai, ce que vous pourrez, je crois, savoir de M. Gassendi, qui doit faire le voyage avec lui, je serai bien aise qu'il sache que je me ressens extrêmement obligé à le servir pour les honnêtes offres qu'il me fait, et que j'eusse chéri une telle occasion il y a quatre ou cinq ans, comme l'une des meilleures fortunes qui m'eussent pu arriver; mais que, pour maintenant, je suis occupé en des desseins qui ne me la peuvent permettre; et M. Gassendi m'obligeroit extrêmement s'il vouloit prendre la peine de lui dire cela de ma part, et de lui témoigner que je lui

suis très humble serviteur. Pour N., comme ce n'est pas un homme sur les lettres de qui je me voulusse assurer pour prendre quelque résolution, aussi n'ai-je pas cru lui devoir faire réponse. Je serois bien aise que vous fassiez voir à M. Gassendi cette partie de ma lettre, et que vous l'assuriez que je l'estime et honore extrêmement. Je lui eusse écrit particulièrement pour cela, si j'eusse pensé que ce qu'on me mandoit fût véritable: au reste, je serois bien aise qu'on sache que je ne suis pas, grâces à Dieu, en condition de voyager pour chercher fortune, et que je suis assez content de celle que je possède pour ne me mettre pas en peine d'en avoir d'autre; mais que si je voyage quelquefois, c'est seulement pour apprendre, et pour contenter ma curiosité. Si vous voyez le père Gibieuf, vous m'obligerez extrêmement de lui témoigner combien je l'estime, lui et le père Gondran, et combien je vous ai témoigné que j'approuvois et suivois les opinions que vous m'avez dit être dans son livre; mais que je ne lui en ai osé écrire, pourceque je suis honteux de ne l'avoir encore pu recouvrer pour le lire, n'en ayant eu des nouvelles que depuis que vous avez été hors de Paris: je ne serois pas marri qu'il sache aussi plus particulièrement que les autres que j'étudie à quelque autre chose qu'à l'art de tirer des armes. Pour les autres, vous m'avez obligé de leur parler ainsi que vous

avez fait. Je ne me saurois imaginer qu'en ce que vous me mandez de la duplication du cube, il puisse y avoir de quoi s'arrêter une demi-heure; car si on la veut démontrer par les solides, la chose est possible, comme vous savez que j'en ai autrefois fait voir la construction à M. Hardy et à M. Mydorge, laquelle M. Mydorge a fort bien démontrée; mais si on la pense trouver autrement, il est certain qu'on se méprend. M. N. a tort s'il s'offense de ce que j'ai plutôt écrit à M. N. qu'à lui, car je serai bien aise qu'il sache que ce n'est pas toujours à ceux que j'estime et honore le plus, à qui j'écris le plus, et que j'ai quantité de proches parents et de très particuliers amis à qui je n'écris jamais, et qui je m'assure ne laissent pas de m'aimer, d'autant qu'ils savent bien que cela n'empêche pas que je ne fusse toujours prêt de les servir si j'en avois les occasions, et qu'il doit croire le semblable; mais que pour des lettres de compliment, il me faudroit avoir un secrétaire à mes gages si je voulois écrire à tous ceux que j'estime, et que je pense être de mes amis. J'ai écrit audit sieur N.[1] pour l'inciter à travailler aux verres, et pour lui donner de petites commissions à Paris, desquelles je n'eusse pas voulu importuner M. N.[2]. J'ai quan-

[1] « Ferrier. »

[2] « Cette lettre est la 101[e] du 3[e] vol., d'où M. Clerselier a retranché » tout ce qui ne regardoit point les sciences, et dans laquelle M. Descartes

tité d'amis qui devroient s'offenser par même raison, s'ils savoient que je veux bien écrire à mon petit laquais, et que je ne leur écris pas, et vous-même vous devriez vous offenser de ce que j'ai écrit à M. N. avant que de vous écrire. Pour les modèles qu'il se repent d'avoir taillés, ne craignez pas qu'ils manquent à la postérité, car il verra non seulement qu'on n'en aura que faire, mais qu'il seroit même impossible de s'en servir.

Je ne pose pas comme principe que, *grave sibi imprimit motum primo momento*, mais comme une conclusion qui se tire nécessairement de certains principes qui me sont évidents, bien que je vous aie dit plusieurs fois ne les pouvoir expliquer sinon par un long discours, lequel je ne ferai peut-être de ma vie; et c'est ce qui m'oblige à faire souvent difficulté de vous mander mes opinions; car je ne les écrirois jamais, sinon que je vous honore trop pour refuser aucune chose que vous désiriez. J'estime fort l'expérience de l'aimant que vous m'apprenez, et je juge bien qu'elle est véritable; elle s'accorde entièrement aux raisons de mon monde, et me servira peut-être pour les confirmer. Je suis, etc.

» avoit inséré plusieurs petites commissions qui lui importoient, et aux-
» quelles M. Ferrier négligea de satisfaire. Comparez cet endroit avec la
» page 524 de ce second volume, et tout cela s'accorde parfaitement bien. »

A M. ***[1]

(Lettre 62 du tome II.)

MONSIEUR,

Je vous assure que je n'ai point eu dessein de vous faire aucun déplaisir, et que je suis tout aussi prêt de m'employer pour vous, en ce qui sera de mon pouvoir, comme j'ai jamais été; mais j'ai discontinué de vous écrire, pourceque j'ai vu par expérience que mes lettres vous étoient dommageables, et vous donnoient occasion de perdre le temps[2]. J'ai mandé à un de mes amis ce que je reconnoissois de votre humeur, pourceque, sachant que vous aviez accoutumé de vous plaindre de tous ceux qui avoient tâché de vous obliger, j'étois bien aise, si vous veniez quelque jour à vous plaindre de moi, qu'une personne de son mérite

[1] « Cette lettre est écrite à M. Ferrier, au milieu de décembre 1630. » Voyez le 3[e] vol. des Lettres, depuis la 98 jusqu'à la 103. »

[2] « Réponse au paquet adressé par Gassendi à Renevi, pour M. Descartes, contenant des prières et recommandations pour M. Ferrier. Voyez » le nouveau cahier, page 11. »

et de sa condition[1] pût rendre témoignage de la vérité. Je l'ai aussi averti de ce que vous m'aviez écrit de lui, et lui ai fait voir votre lettre; car étant témoin des obligations que je lui ai, et sachant très certainement que vous ne le blâmiez que pour me prévenir et m'empêcher de croire les vérités qu'il me pourroit dire à votre désavantage, desquelles toutefois il ne m'a jamais rien appris, j'eusse cru commettre un grand crime et me rendre complice de votre peu de reconnoissance si je ne l'en eusse averti. Mais puisque je tiens la plume, il faut une bonne fois que je tâche à me débarrasser de toutes vos plaintes, et à vous rendre compte de mes actions. Si j'eusse dès le commencement connu votre humeur et vos affaires, je ne vous aurois jamais conseillé de travailler à ce que j'avois pensé touchant les réfractions; mais vous savez qu'à peine vous avois-je vu une ou deux fois, quand vous vous y offrîtes, et pourceque j'eusse été bien aise d'en voir l'exécution, je ne crus pas avoir besoin de m'enquérir plus diligemment si vous en pourriez venir à bout, et ne fis point de difficulté de vous communiquer ce que j'en savois; car je jugeois bien que c'étoit un ouvrage qui requéroit beaucoup de peine et de dépense; mais souvenez-vous, s'il vous plaît, que je vous dis alors distinctement que l'exécution en seroit difficile, et que

[1] « M. Mydorge. »

je vous assurois bien de la vérité de la chose, mais que je ne savois pas si elle se pouvoit réduire en pratique, et que c'étoit à vous d'en juger, et d'en chercher les inventions : ce que je vous disois expressément, afin que si vous y perdiez du temps, comme vous avez fait, vous ne m'en pussiez attribuer la faute ni vous plaindre de moi. Depuis, ayant connu les difficultés qui vous avoient arrêté, et ayant pitié du temps que vous y aviez inutilement employé, j'ai pour l'amour de vous abaissé ma pensée jusques aux moindres inventions des mécaniques; et lorsque j'ai cru en avoir assez trouvé pour faire que la chose pût réussir, je vous ai convié de venir ici pour y travailler, et me suis offert d'en faire toute la dépense et que vous en auriez tout le profit s'il s'en pouvoit retirer. Je ne vois pas encore que vous puissiez vous plaindre de moi jusque là. Lorsque vous m'eûtes mandé que vous ne pouviez venir ici, je ne vous conviai plus d'y travailler, au contraire je vous conseillai expressément de vous employer aux choses qui vous apporteroient du profit présent, sans vous repaître de vaines espérances. Par après, jugeant par vos lettres que ce que je vous avois écrit de venir ici vous avoit diverti de vos autres ouvrages, et que vous sembliez vous y préparer, encore que cela vous fût impossible, afin que vous ne traînassiez point deux ou trois ans, suivant votre humeur, en cette vaine espérance,

et qu'au bout du compte, si je n'étois plus disposé à vous recevoir, vous ne vous plaignissiez pas de ce que vous vous y seriez préparé, je vous mandai que vous ne vous y attendissiez plus, d'autant que je serois peut-être prêt à m'en retourner avant que vous fussiez prêt de venir; et, pour vous en ôter le désir, je vous écrivis une partie de ce que j'avois pensé et m'offris de vous aider par lettres autant que j'en serois capable : mais, si vous y avez pris garde, je vous avertissois par les mêmes lettres que vous ne vous engageassiez point à y travailler si vous n'aviez beaucoup de loisir et de commodité pour cela, et que la chose seroit longue et difficile. Je ne veux pas m'enquérir de ce que vous avez fait depuis, car si vous avez plus estimé mes inventions que mon conseil, et que vous y ayez travaillé inutilement, ce n'est pas ma faute, puisque vous ne m'en avez pas averti.

Vous avez été ensuite de cela sept ou huit mois sans m'écrire; je ne vous en veux point dire la cause, car vous ne la pouvez ignorer, mais je vous prie aussi de croire que je l'ai bien sue, encore que personne autre que vous ne me l'ait apprise, et toutefois que je ne m'en suis jamais mis en colère, comme vous vous imaginez. J'ai seulement eu pitié de voir que vous vous trompiez vous-même; et pourceque mes lettres vous en avoient donné la matière, je ne vous ai plus voulu écrire.

Vous savez bien que si j'avois eu dessein de vous nuire, je l'aurois fait il y a plus de six mois, et que si un petit mot qu'on a vu de mon écriture vous a fait recevoir du déplaisir, mes prières et mes raisons et l'assistance de mes amis n'eussent pas eu moins de pouvoir. Je vous assure de plus qu'il n'y a personne qui m'ait rien mandé à votre désavantage, et que celui [1] que vous blâmez de vous avoir prié que vous lui fissiez voir mes lettres, ne l'avoit point fait par une vaine curiosité comme vous dites, mais pourceque je l'en avois très humblement supplié, sans lui en mander la raison, et qu'en cela même il vous pensoit faire plaisir; mais, afin que vous ne preniez pas occasion de dire que j'aie des soupçons mal fondés et que je me sois trompé en mon jugement, je vous prie de faire voir ces mêmes lettres que je vous avois écrites il y a quatorze ou quinze mois, à ceux à qui vous avez donné la peine de m'écrire; elles ne contiennent rien que je désire que vous teniez secret, comme vous feignez; et si j'ai quelquefois fait difficulté de le dire à d'autres, c'a été purement pour l'amour de vous : mais vous savez bien que ceux à qui je vous prie de les montrer ne vous y feront point de tort, et après les avoir vues, s'ils trouvent que j'aie failli en quelque chose, et que j'aie eu autre opinion de vous que je ne devois, je m'oblige

[1] « Mersenne. »

de vous faire toutes les satisfactions qu'ils jugeront raisonnables. Je suis, etc,

---

A UN R. PÈRE DE L'ORATOIRE[1].

(Lettre 63 du tome II.)

Monsieur et Révérend Père,

Je suis marri que vous ne m'avez mandé quelque chose de plus difficile que de vouloir du bien à M. N.[2], afin qu'en vous obéissant je vous puisse témoigner combien je vous honore; mais pour ce qui touche M. N.[3], je vous assure que je ne lui ai jamais voulu de mal, et que je me tiendrai bien heureux si je puis seulement m'exempter de ses plaintes. On ne sauroit sans cruauté vouloir du mal à une personne si affligée; et pour ses plaintes, je les excuse tout de même que s'il avoit la goutte, ou que son corps fût tout couvert de blessures: on ne sauroit toucher si peu à ceux qui

[1] « Cette lettre est écrite à un Père de l'Oratoire le 15 décembre 1630, » de même que la précédente et la suivante, et envoyée dans le paquet » du P. Mersenne. »

[2] « Ferrier. »

[3] « Ferrier. »

sont en tel état, qu'ils ne s'écrient; et ils disent souvent des injures aux meilleurs de leurs amis, et à ceux qui s'efforcent le plus de remédier à leurs maux. J'eusse été bien aise d'apporter quelque soulagement aux siens; mais, pourceque je ne m'en juge point capable, il m'obligeroit fort de me laisser en repos, et de ne m'accuser point des maux qu'il se fait à soi-même. Toutefois je lui ai obligation de ce qu'il s'est particulièrement adressé à vous pour se plaindre, et je me tiens heureux de ce que vous daignez prendre connoissance du différent qu'il prétend avoir avec moi. Je ne veux point vous ennuyer en plaidant ma cause; je vous dirai seulement, en un mot, qu'il n'est fâché que de ce que j'ai vu plus clair qu'il ne désiroit, et il sait fort bien en son âme que je n'ai rien appris qui le touchât que de lui-même. Que s'il dit qu'on m'ait dit de lui quelques faux rapports, ce n'est que pour avoir plus de prétexte de se plaindre et de s'excuser soi-même; il s'est trompé en cela qu'il a cru me désobliger grandement en une chose qui m'étoit indifférente. J'ai prié le R. P. M., qui sait parfaitement toute cette affaire, de vous en vouloir instruire; que si vous trouvez que j'aie failli, vous m'obligerez extrêmement de ne me point flatter, et je ne manquerai pas d'obéir exactement à tout ce que vous ordonnerez. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 74 du tome II.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Vous m'affligeriez infiniment si vous aviez la moindre opinion que je pusse jamais manquer de vous honorer et servir de toute mon affection; mais je vous ai mandé à l'autre voyage ce qui m'avoit fait différer à écrire, et vous savez avec cela que je suis un peu négligent. Je vous jure que j'ai maintenant la tête si rompue des lettres que je viens d'écrire pour M. N.[2], que je ne sais plus ce que j'ai à vous dire; il m'a envoyé cette semaine un gros paquet, où il y avoit des lettres de ceux auxquels vous verrez que j'en ai écrit. J'ai cru que vous ne seriez pas marri de voir ce que je leur mande, et que vous m'aideriez à me justifier. Il n'y a aucun d'eux qui m'ait témoigné en aucune façon que M. N.[3] vous eût mêlé dans ses plain-

[1] « Cette lettre est adressée au P. Mersenne, écrite le 15 décembre » 1630. Voyez le nouveau cahier. »

[2] « Ferrier. »

[3] « Ferrier. »

tes, ni qui ne m'ait obligé en l'excusant. M. Gassendi a fait le semblable dans une lettre qu'il a écrite à M. R.[1], et je vous prie aussi de me justifier envers lui; mais particulièrement je vous prie de voir le P. M., et de lui faire voir la lettre que vous avez fait voir à M. Mydorge; et si vous en avez encore une autre que je vous écrivis au mois de mars dernier[2], pour répondre à ce que vous me mandiez que N. se préparoit de me venir trouver, je serai bien aise qu'il voie, par ce que je vous mandois, que je n'oublie rien à lui dire de ce qui pourra servir à ma cause, non point tant pour lui montrer le tort de N., comme pour l'assurer que je n'ai pas manqué de prudence ni de modération, et que j'ai méprisé ses petits desseins, plutôt que de m'en fâcher aucunement. Vous cachetterez, s'il vous plaît, toutes leurs lettres avant que de leur donner, excepté celle de N., laquelle je vous prie de faire voir à M. G., au P. N. et au P. D., et de la laisser à celui d'entre eux que vous verrez le dernier, pour la lui donner.

Je vous envoie une aiguille frottée d'une pierre d'aimant, qui pèse environ deux livres, et qui en lève jusques à vingt étant armée; mais, désarmée,

[1] « Reneri. Voyez la lettre de Gassendi à Renerius, tome 6 de ses » ouvrages, pages 41, 42. »

[2] « Voyez cette lettre ci-après, page 522, embarrassée avec une autre » d'une date antérieure. «

elle n'en lève pas plus d'une. Il décline de cinq degrés à ce qu'on m'a dit ; mais je n'en suis pas fort assuré, car celui qui l'a n'est pas fort intelligent. Je ne sais si c'est la même pierre que vous avez vue, mais on m'a dit qu'il n'y en avoit point de meilleure en cette ville. Et si on vous demande où je suis, je vous prie de dire que vous n'en êtes pas certain, pourceque j'étois en résolution de passer en Angleterre, mais que vous avez reçu mes lettres d'ici, et que si on me veut écrire, vous me ferez tenir leurs lettres. Si on vous demande ce que je fais, vous direz, s'il vous plaît, que je prends plaisir à étudier pour m'instruire moi-même ; mais que, de l'humeur que je suis, vous ne pensez pas que je mette jamais rien au jour, et que je vous en ai tout-à-fait ôté la créance. Je suis, etc.

ANNÉE 1631.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 65 du tome II.)

Mon révérend père,

Je ne vous écrirois point à ce voyage, si je n'avois peur que vous le trouvassiez étrange comme à l'autre fois, car je n'ai guère de choses à vous mander; mais je vous supplie très humblement, une fois pour toutes, de vous assurer qu'il n'y a rien au monde capable de changer ni d'altérer le désir que j'ai de vous servir, et que je ne crois jamais au rapport de personne, en ce qui peut tourner au désavantage de mes amis, si ma propre expérience ou des démonstrations infaillibles ne m'assurent de la même chose. Vous pouvez

[1] Première main: « 1630, juin. » — Seconde main : « 10 janvier » 1631. Voyez la page 11 du nouveau cahier. »

avoir remarqué comment je me suis gouverné envers le sieur N.[1], auquel je n'ai témoigné aucun refroidissement, jusques à ce que ses propres lettres m'en donnassent juste occasion, quoique je fusse d'ailleurs très assuré de la vérité; et vous connoissiez bien un autre homme[2], avec qui je fais encore profession d'amitié, bien que, sans compter ce que vous m'avez écrit, trois autres personnes différentes m'ont assez mandé de ses nouvelles pour me donner sujet de m'en plaindre. Au reste, ne pensez pas que j'écrive ceci pour faire aucune comparaison, mais seulement pour vous assurer que je ne suis nullement soupçonneux, ni de facile créance, et que ceux qui me font l'honneur de m'aimer véritablement se doivent assurer qu'encore que tous les hommes du monde me témoignassent le contraire, ils ne seroient pas suffisants pour me le persuader, ni empêcher de leur rendre le réciproque. Mais vous savez combien je suis négligent à écrire; et si j'y manque une autre fois, comme je ferai, s'il vous plaît, bien souvent, quand je n'aurai pas assez de matière pour remplir le papier, et qu'il n'y aura rien de pressé, je vous supplie et vous conjure de croire que je ne laisserai pas pour cela d'être parfaitement votre serviteur, de vous honorer, et de me ressentir votre obligé toujours de plus en plus.

[1] « Ferrier. » — [2] « Beecman, *fortasse*. »

Je vous dirai que je suis maintenant après à démêler le chaos pour en faire sortir de la lumière, qui est l'une des plus hautes et des plus difficiles matières que je puisse jamais entreprendre, car toute la physique y est presque comprise. J'ai mille choses diverses à considérer toutes ensemble, pour trouver un biais par le moyen duquel je puisse dire la vérité sans étonner l'imagination de personne, ni choquer les opinions qui sont communément reçues : c'est pourquoi je désire prendre un mois ou deux à ne penser à rien autre chose. Cependant, toutefois, je ne laisserai pas d'être bien aise de savoir ce qu'auront dit de mes lettres ceux à qui j'écrivis dernièrement, et aussi M. Mydorge, à qui j'avois écrit auparavant, et de quoi vous ne me mandez rien en votre dernière; mais si quelqu'un m'écrit encore par hasard, je ne suis pas résolu de leur faire réponse, au moins de long-temps après, et ils pourront excuser ce retardement sur la distance des lieux, d'autant qu'ils ne savent pas où je suis.

Pour les lignes dont vous m'écrivez, je ne saurois m'exempter d'en parler suffisamment en mon traité; mais cela est si peu de chose, que je m'étonne qu'il y ait quelqu'un qui pense que les autres l'ignorent : c'est une grande marque de pauvreté que d'estimer beaucoup des choses de si peu de valeur, et qui ne sont pas rares à cause qu'elles

sont difficiles, mais seulement à cause qu'il y a peu de gens qui daignent prendre la peine de les chercher. Pour le livre à tirer des armes, il est de plus d'apparence que d'utilité; car encore que l'art soit très bon, il n'y est pas toutefois trop bien expliqué : les libraires en paient ici cinquante francs sans être relié, et je n'en donnerois pas un teston pour mon usage. Je ne pense pas qu'il faille croire ce que vous me mandez du diamant.

Je n'oserois vous prier de voir M. le cardinal de Baigné à mon occasion, car je ne suis pas assez familier avec lui pour cela; mais si vous lui parliez par quelque autre rencontre, et que cela vînt à propos, je ne serois pas marri que vous lui témoignassiez que je l'honore et l'estime extrêmement.

J'avois oublié à lire un billet que je viens de trouver en votre lettre, où vous me mandez avoir envoyé ma lettre à M. Mydorge, et que vous désirez savoir un moyen de faire des expériences utiles. A cela je n'ai rien à dire après ce que Verulamius en a écrit, sinon que, sans être trop curieux à rechercher toutes les petites particularités touchant une matière, il faudroit principalement faire des recueils généraux de toutes les choses les plus communes, et qui sont très certaines, et qui se peuvent savoir sans dépense : comme que toutes les coquilles sont tournées en même sens, et savoir si c'est le même au-delà de l'équinoxial; que le

corps de tous les animaux est divisé en trois parties, *caput, pectus, et ventrem;* et ainsi des autres, car ce sont celles qui servent infailliblement en la recherche de la vérité. Pour les plus particulières, il est impossible qu'on n'en fasse beaucoup de superflues et même de fausses, si on ne connoît la vérité des choses avant que de les faire. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 66 du tome II.)

Mon révérend père,

J'ai enfin reçu les livres que vous m'avez fait la faveur de m'envoyer, et vous en remercie très humblement : je n'ai encore lu que fort peu de celui du père Gibieuf, mais j'estime grandement

[1] « Cette lettre est collationnée sur l'original des manuscrits de la Hire. » Plus bas : « Cette lettre est la 6e des manuscrits de la Hire. La date étoit déchirée. Je la tiens écrite le 13 janvier 1631, y étant beaucoup parlé du présent du P. Gibieuf à M. D., de son livre imprimé vers le milieu de l'année 1630. Voyez le nouveau cahier. ». — Beaucoup de corrections et d'additions.

ce que j'en ai vu, et souscris tout-à-fait à son opinion. M. R. m'a prié de le lui prêter, ce qui m'a empêché de le lire tout entier; aussi qu'ayant maintenant l'esprit rempli d'autres pensées, j'ai cru que je ne serois pas capable de bien entendre cette matière, qui est à mon avis l'une des plus hautes et des plus difficiles de la métaphysique. Si vous voyez le père Gibieuf, je vous prie de ne lui point témoigner que j'aie encore reçu son livre, car mon devoir seroit de lui écrire dès maintenant pour l'en remercier; mais je serai bien aise de différer encore deux ou trois mois, afin de lui apprendre par même moyen des nouvelles de ce que je fais. J'ai lu le livre des trente exemplaires, mais je l'ai trouvé bien au-dessous de ce que je m'étois imaginé; et je n'ai point de regret de ne l'avoir point reçu plus tôt, car aussi bien n'aurois-je pas voulu prendre la peine de le réfuter. J'ai trouvé les odes pour le roi fort bien faites, et j'estime fort le dessein de la *Bibliothèque universelle*; car je m'imagine qu'elle ne servira pas seulement à ceux qui veulent lire beaucoup de livres[1], mais aussi à ceux qui craignent de perdre le temps à en lire de mauvais, pourcequ'elle les avertira de ce qu'ils contiennent.

[2]Je viens maintenant à vos autres lettres : toutes

[1] *Livres, du nombre desquels vous savez que je ne suis pas....*

[2] *Vous me mandez que je la donne à M. Hazendoue, mais il n'est pas*

les questions que j'y trouve se rapportent à deux, à savoir, à supputer la vitesse d'un poids qui descend, et à connoître quelles consonnances sont les plus douces. Pour la façon de calculer cette vitesse, que je vous avois envoyée, vous n'en devez faire aucun état, car elle suppose deux choses qui sont certainement fausses, à savoir qu'il y ait un espace tout-à-fait vide, et que le mouvement qui s'y fait soit, au premier instant qu'il commence, le plus tardif qu'il se puisse imaginer, et qu'il s'augmente toujours par après également. Mais, quand cela seroit vrai, il n'y a point de moyen de l'expliquer en d'autres nombres que ceux que je vous ai envoyés, au moins qui soient rationaux; et je ne vois pas même qu'il soit aisé d'en trouver d'irrationaux, ni aucune ligne de géométrie qui en explique davantage.

Pour ce qui est de la vraie proportion selon laquelle s'augmente et diminue la vitesse d'un poids qui descend dans l'air, je ne la sais pas encore. Il me faudra dans peu de jours expliquer la nature de la pesanteur dans mon traité; si en l'écrivant je trouve quelque chose de cela, je vous le manderai.

encore de retour d'Angleterre. Vous m'écrivez aussi d'une vie de sainte Élisabeth que vous envoyez à M. Reneri pour faire imprimer ; il ne m'en a rien mandé. Mais j'espère le voir ici dans quelques jours ; et s'il faut quelque argent pour cela, je ne manquerai pas d'y répondre ou de l'avancer, ainsi qu'il sera de besoin. Je viens...



Ce que vous demandez d'un levier qui descend est quasi la même chose que des autres poids.

En quelque façon qu'on conçoive le vide, il est certain qu'une pierre qui s'y meut doit aller plus ou moins vite, selon qu'elle aura été poussée avec plus ou moins de force; et que, dans l'air, ce qui la fait aller plus loin une fois que l'autre, c'est que l'impression qu'elle reçoit (c'est-à-dire la vitesse du mouvement qu'elle a en sortant de la main de celui qui la jette) est plus grande.

Touchant la douceur des consonnances, il y a deux choses à distinguer, à savoir, ce qui les rend plus simples et accordantes, et ce qui les rend plus agréables à l'oreille : or, pour ce qui les rend plus agréables, cela dépend des lieux où elles sont employées; et il se trouve des endroits où les fausses quintes et autres dissonances sont même plus agréables que les consonnances, de sorte qu'on ne sauroit déterminer absolument qu'une consonnance soit plus agréable que l'autre. On peut seulement dire que, pour l'ordinaire, les tierces et les sextes sont plus agréables que la quarte; que, dans les chants gais, les tierces et les sextes mineures sont plus agréables que les majeures, et le contraire dans les tristes, etc., pourcequ'il se trouve plus d'occasions où elles y peuvent être employées plus agréablement : mais on peut dire absolument lesquelles sont les plus simples et les plus accordantes, car

cela ne dépend que de ce que leurs sons s'unissent davantage l'un avec l'autre, et qu'elles approchent plus de la nature de l'unisson; en sorte qu'on peut dire absolument que la quarte est plus accordante que la tierce majeure, encore que pour l'ordinaire elle ne soit pas si agréable; comme la casse est plus douce que les olives, mais non pas si agréable au goût. Et pour entendre ceci bien clairement, il faut supposer que le son n'est autre chose qu'un certain tremblement d'air qui vient chatouiller nos oreilles, et que les tours et retours de ce tremblement se font d'autant plus vite que le son est plus aigu; en sorte que deux sons étant à l'octave l'un de l'autre, le plus grand ne fera trembler l'air qu'une fois, pendant que le plus aigu le fera trembler justement deux fois, et ainsi des autres consonnances. Enfin il faut supposer que lorsque deux sons frappent l'air en même temps, ils sont d'autant plus accordants, que leurs tremblements se rencontrent plus souvent l'un avec l'autre, et qu'ils causent moins d'inégalité dans le mouvement du corps de l'air, car en tout ceci je crois qu'il n'y a rien qui ne soit véritable[1]. Maintenant donc, pour voir à l'œil quand les divers tremblements de deux sons recommencent ensemble, mettons des lignes pour la durée de chaque son, et y faisons des di-

[1] *J'ai abusé ici du mot de* tremblement, *que je prends pour chacun des coups ou petites secousses que se meut le corps qui tremble.*

visions suivant la durée de chacun de leurs tremblements. Par exemple, la ligne A me représente un son d'une octave plus bas que celui qui est représenté par la ligne B, et par conséquent chaque tremblement dure deux fois aussi long-temps; j'y fais donc des intervalles deux fois aussi grands, comme vous voyez : et C, au contraire, me représente la durée d'un son qui est d'une octave plus haut ; c'est pourquoi j'y fais les intervalles de la moitié plus petits. Je prends, après, D, qui fait la quinte avec C, et la 12 et 19 avec B et A; item E, qui fait les 4, 11 et 18 avec C,B,A; et F, qui fait les 3, 10 et 17 majeures avec C,B,A; et j'y marque les intervalles à l'avenant, ainsi que vous les voyez mis en chiffres[1] : et il est évident en cette table que les sons qui font les octaves sont ceux qui s'accordent le mieux l'un avec l'autre; ceux qui font les quintes les suivent, les quartes après, et ceux des tierces sont les moins accordants de tous. Il est évident aussi que D s'accorde mieux avec B, qui est la 12, qu'avec C, et qu'F s'accorde mieux avec A qu'il ne fait avec B ni C; mais on ne peut pas dire qu'E s'accorde mieux avec l'un des trois, A,B,C, que ne fait D, ni F mieux qu'E, etc. Vous pouvez assez de ceci juger le reste. Je ne sais pourquoi vous pensez que je tiens que les tremble-

[1] « Après ce mot *en chiffres* il faut mettre cette figure, qui étoit ainsi dans l'original de M. de la Hire. » Voyez figure 20.

ments de la quinte ne se rapportent qu'à chaque sixième coup; car, si je l'ai écrit, c'est *error calami*, et je ne l'ai jamais conçu autrement qu'il est mis ici. Je suis, etc.

A M. ***[1].

JUGEMENT DE M. DESCARTES DE QUELQUES LETTRES DE BALZAC.

(Lettre 100 du tome I. Version.)

Quelque dessein que j'aie en lisant ces lettres, soit que je les lise pour les examiner, ou seulement pour me divertir, j'en retire toujours beaucoup de satisfaction; et, bien loin d'y trouver rien qui soit digne d'être repris, parmi tant de belles choses que j'y vois, j'ai de la peine à juger quelles sont celles qui méritent le plus de louange. La pureté de l'élocution y règne partout, comme fait la santé dans le corps, qui n'est jamais plus parfaite que lorsqu'elle se fait le moins sentir. La grâce et la politesse y reluisent comme la beauté

[1] Cette lettre n'est datée ni dans l'imprimé ni dans les notes manuscrites de l'exemplaire de la Bibliothèque; mais comme elle se rapporte à Balzac, je la place avec les deux lettres qui lui sont adressées.

dans une femme parfaitement belle, laquelle ne consiste pas dans l'éclat de quelque partie en particulier, mais dans un accord et un tempérament si juste de toutes les parties ensemble, qu'il n'y en doit avoir aucune qui l'emporte par-dessus les autres, de peur que la proportion n'étant pas bien gardée dans le reste, le composé n'en soit moins parfait. Mais comme toutes les parties qui ont quelque avantage se reconnoissent facilement parmi les taches qu'on a coutume de remarquer dans les beautés communes, et même qu'il s'en trouve quelquefois parmi celles où nous remarquons des défauts, qui sont dignes de tant de louanges que par là nous pouvons juger combien seroit grand le mérite d'une beauté parfaite, s'il s'en rencontroit dans le monde; de même, quand je considère les écrits des autres, j'y trouve souvent à la vérité plusieurs grâces et ornements dans le discours, mais qui ne sont point sans le mélange de quelque chose de vicieux; et parceque ces pièces, toutes défectueuses qu'elles sont, ne laissent pas de mériter quelque approbation, je connois par là très clairement l'estime que je dois faire des lettres de M. de Balzac, où les grâces se voient dans toute leur pureté. Car s'il y en a de qui le discours flatte quelquefois l'oreille, parceque les termes en sont choisis, les mots bien arrangés, et le style diffus, là aussi le plus souvent la bassesse des pen-

sées répandues dans un vaste discours satisfait peu l'attention du lecteur, qui ne trouve ordinairement que des paroles qui ne renferment que très peu de sens ; et si d'autres au contraire, par des mots fort significatifs, accompagnés de la richesse et de la sublimité des pensées, sont capables de contenter les plus grands esprits, souvent aussi un style trop concis et obscur les lasse et les fatigue ; que si quelques autres, tenant le milieu entre ces deux extrémités, sans se soucier de la pompe et de l'abondance des paroles, se contentent de les faire servir, selon leur vrai usage, à exprimer simplement leurs pensées, ils sont si rudes et si austères, que des oreilles peu délicates ne les sauraient souffrir ; enfin, s'il y en a qui, s'adonnant à des études plus faciles et plus enjouées, ne s'occupent qu'à la recherche de quelques bons mots et de quelques jeux de l'esprit, ceux-là pour l'ordinaire font consister mal à propos la politesse du discours ou dans la feinte majesté de quelques termes abolis, ou dans l'usage fréquent de quelques mots étrangers, ou dans la douceur de quelques façons de parler nouvelles, ou enfin dans des équivoques ridicules, des fictions poétiques, des argumentations sophistiques, et des subtilités puériles : mais, pour dire la vérité, toutes ces gentillesses, ou plutôt ces vains amusements d'esprit, ne sauroient davantage satisfaire des personnes un

peu graves, que les niaiseries d'un bouffon, ou les souplesses d'un bateleur. Mais, dans ces épîtres, ni l'étendue d'un discours très éloquent, qui pourroit seul remplir suffisamment l'esprit des lecteurs, ne dissipe et n'étouffe point la force des arguments, ni la grandeur et la dignité des sentences, qui pourroit aisément se soutenir par son propre poids, n'est point ravalée par l'indigence des paroles; mais, au contraire, on y voit des pensées très relevées, et qui sont hors de la portée du vulgaire, fort nettement exprimées par des termes qui sont toujours dans la bouche des hommes et que l'usage a corrigés: et de cette heureuse alliance des choses avec le discours, il en résulte des grâces si faciles et si naturelles, qu'elles ne sont pas moins différentes de ces beautés trompeuses et contrefaites, dont le peuple a coutume de se laisser charmer, que le teint et le coloris d'une belle et jeune fille est différent du fard et du vermillon d'une vieille qui fait l'amour. Ce que j'ai dit jusqu'ici ne regarde que l'élocution, qui est presque tout ce qu'on a coutume de considérer dans ce genre d'écrire; mais ces lettres contiennent quelque chose de plus relevé que ce qui s'écrit ordinairement à des amis; et d'autant que les arguments dont elles traitent, souvent ne sont pas moindres que ceux de ces harangues que ces anciens orateurs déclamoient autrefois devant le peuple, je me trouve

obligé de dire ici quelque chose du rare et excellent art de persuader, qui est le comble et la perfection de l'éloquence. Cet art, comme toutes les autres choses, a eu dans tous les temps ses vices aussi bien que ses vertus; car, dans les premiers siècles où les hommes n'étaient pas encore civilisés, où l'avarice et l'ambition n'avaient encore excité aucune dissension dans le monde, et où la langue sans aucune contrainte suivoit les affections et les sentiments d'un esprit sincère et véritable, il y a eu à la vérité dans les grands hommes une certaine force d'éloquence, qui avoit quelque chose de divin, laquelle provenant de l'abondance du bon sens et du zèle de la vérité, a retiré des bois les hommes à demi sauvages, leur a imposé des lois, leur a fait bâtir des villes, et qui n'a pas eu plus tôt la puissance de persuader qu'elle a eu celle de régner. Mais, peu de temps après, les disputes du barreau et l'usage fréquent des harangues l'ont corrompue chez les Grecs et chez les Romains pour l'avoir trop exercée; car de la bouche des sages, elle est passée dans celle des hommes du commun, qui, désespérant de se pouvoir rendre justice de l'esprit de leurs auditeurs, en n'employant point d'autres armes que celles de la vérité, ont eu recours aux sophismes et aux vaines subtilités du discours; et, bien qu'ils surprissent assez souvent l'esprit des personnes simples et peu pru-

dentes, et que par ce moyen ils s'en rendissent les maîtres, ils n'ont pas eu néanmoins plus de raison de disputer de la gloire de l'éloquence avec ces premiers orateurs, que des traîtres en pourroient avoir de contester de la véritable générosité avec des soldats fidèles et aguerris; et quoiqu'ils employassent quelquefois leurs fausses raisons pour la défense de la vérité, néanmoins parcequ'ils faisoient consister la principale gloire de leur art à défendre de mauvaises causes, je les trouve avoir été en cela très misérables de n'avoir pu passer pour bons orateurs sans paroître de méchants hommes. Mais pour M. de Balzac, il explique avec tant de force tout ce qu'il entreprend de traiter, et l'enrichit de si grands exemples, qu'il y a lieu de s'étonner que l'exacte observation de toutes les règles de l'art n'ait point affoibli la véhémence de son style, ni retenu l'impétuosité de son naturel, et que, parmi l'ornement et l'élégance de notre âge, il ait pu conserver la force et la majesté de l'éloquence des premiers siècles; car il n'abuse point, comme font la plupart, de la simplicité de ses lecteurs; et quoique les raisons qu'il emploie soient si plausibles qu'elles gagnent facilement l'esprit du peuple, elles sont avec cela si solides et si véritables, que plus une personne a d'esprit, et plus infailliblement il en est convaincu, principalement lorsqu'il n'a dessein

de prouver aux autres que ce qu'il s'est auparavant persuadé à lui-même. Car bien qu'il n'ignore pas qu'il est quelquefois permis d'appuyer de bonnes raisons les propositions les plus paradoxes, et d'éviter avec adresse les vérités un peu périlleuses, on aperçoit néanmoins dans ses écrits une certaine liberté généreuse, qui fait assez voir qu'il n'y a rien qui lui soit plus insupportable que de mentir. De là vient que si quelquefois son discours le porte à décrire les vices des grands, la crainte et la flatterie ne lui font rien dissimuler, et si au contraire l'occasion se présente de parler de leurs vertus, il ne les couvre point par une malice affectée, et dit partout la vérité. Que si quelquefois il est obligé de parler de lui-même, il en parle avec la même liberté; car ni la crainte du mépris ne l'empêche point de découvrir aux autres les foiblesses et les maladies de son corps, ni la malice de ses envieux ne lui fait point dissimuler les avantages de son esprit. Ce que je sais pouvoir être d'abord interprété par plusieurs en mauvaise part; car les vices sont si ordinaires en ce siècle et les vertus si rares, que dès lors qu'un même effet peut dépendre d'une bonne ou d'une mauvaise cause, les hommes ne manquent jamais de le rapporter à celle qui est mauvaise, et d'en juger par ce qui arrive le plus souvent: mais qui voudra prendre garde que M. de Balzac déclare librement dans ses écrits les vices et les vertus des au-

tres, aussi bien que les siens, ne pourra jamais se persuader qu'il y ait dans un même homme des mœurs si différentes, que de découvrir tantôt par une liberté malicieuse les fautes d'autrui, et tantôt de publier leurs belles actions par une honteuse flatterie, ou de parler de ses propres infirmités par une bassesse d'esprit, et de décrire les avantages et les prérogatives de son âme par le désir d'une vaine gloire; mais il croira bien plutôt qu'il ne parle comme il fait de toutes ces choses que par l'amour qu'il porte à la vérité, et par une générosité qui lui est naturelle, et la postérité lui faisant justice, et voyant en lui des mœurs toutes conformes à celles de ces grands hommes de l'antiquité, admirera la candeur et l'ingénuité de cet esprit élevé au-dessus du commun, quoique les hommes jaloux maintenant de sa gloire ne veuillent pas reconnoître une vertu si sublime; car la dépravation du genre humain est aujourd'hui si grande, que comme dans une troupe de jeunes gens débauchés on auroit honte de paroître chaste et tempérant, de même aussi la plupart du monde se moque aujourd'hui d'une personne qui fait profession d'être sincère et véritable, et l'on prend bien plus de plaisir à entendre de fausses accusations que de véritables louanges, principalement quand les personnes de mérite parlent un peu avantageusement d'eux-mêmes; car c'est pour lors

que la vérité passe pour orgueil, et la dissimulation ou le mensonge pour modération, et c'est de là que tant de libelles diffamatoires qu'on a faits contre lui ont pris le spécieux prétexte et la matière de toutes leurs accusations; cette calomnie a autorisé toutes les autres, et leur a donné cours, pour injustes et ridicules qu'elles aient été, et a fait qu'elles ont toutes trouvé quelque créance dans l'esprit du vulgaire; mais, à dire le vrai, ce qui est ici déplorable, c'est que, sous ce mot de vulgaire, la plupart de ceux-là se trouvent compris qui s'imaginent être quelque chose et qui s'estiment plus que les autres.

A M. DE BALZAC [1].

(Lettre 101 du tome I.)

MONSIEUR,

Encore que, pendant que vous avez été à Balzac, je susse bien que tout autre entretien que celui de vous-même vous devoit être importun, si est-ce

[1] « Cette lettre est écrite le 29 mars 1631, selon ma pensée, la réponse » de M. de Balzac étant du 25 d'avril. »

que je n'eusse pu m'empêcher de vous y envoyer parfois quelque mauvais compliment, si j'eusse cru que vous y eussiez dû demeurer si long-temps, comme vous avez fait; mais ayant eu l'honneur de recevoir une de vos lettres, par laquelle vous me faisiez espérer que vous seriez bientôt à la cour, je fis un peu de scrupule d'aller troubler votre repos jusque dans le désert, et crus qu'il valoit mieux que j'attendisse à vous écrire que vous en fussiez sorti; c'est ce qui m'a fait différer d'un voyage à l'autre l'espace de dix-huit mois ce que je n'ai jamais eu intention de différer plus de huit jours : et ainsi, sans que vous m'en ayez obligation, je vous ai exempté tout ce temps-là de l'importunité de mes lettres. Mais, puisque vous êtes maintenant à Paris, il faut que je vous demande ma part du temps que vous avez résolu d'y perdre à l'entretien de ceux qui vous iront visiter, et que je vous dise que depuis deux ans que je suis dehors, je n'ai pas été une seule fois tenté d'y retourner, sinon depuis qu'on m'a mandé que vous y étiez; mais cette nouvelle m'a fait connoître que je pourrois être maintenant quelque autre part plus heureux que je ne suis ici; et si l'occupation qui m'y retient n'étoit, selon mon petit jugement, la plus importante en laquelle je puisse jamais être employé, la seule espérance d'avoir l'honneur de votre conversation, et de voir naître naturelle-

ment devant moi ces fortes pensées que nous admirons dans vos ouvrages, seroit suffisante pour m'en faire sortir. Ne me demandez point, s'il vous plaît, quelle peut être cette occupation que j'estime si importante, car j'aurois honte de vous la dire; je suis devenu si philosophe, que je méprise la plupart des choses qui sont ordinairement estimées, et en estime quelques autres dont on n'a point accoutumé de faire cas: toutefois, pourceque vos sentiments sont fort éloignés de ceux du peuple, et que vous m'avez souvent témoigné que vous jugiez plus favorablement de moi que je ne méritois, je ne laisserai pas de vous en entretenir plus ouvertement quelque jour si vous ne l'avez point désagréable: pour cette heure, je me contenterai de vous dire que je ne suis plus en humeur de rien mettre par écrit, ainsi que vous m'y avez autrefois vu disposé: ce n'est pas que je ne fasse grand état de la réputation, lorsqu'on est certain de l'acquérir bonne et grande, comme vous avez fait; mais pour une médiocre et incertaine, telle que je la pourrois espérer, je l'estime beaucoup moins que le repos et la tranquillité d'esprit que je possède. Je dors ici dix heures toutes les nuits, et sans que jamais aucun soin me réveille. Après que le sommeil a long-temps promené mon esprit dans des bois, des jardins, et des palais enchantés, où j'éprouve tous les plaisirs qui sont

imaginés dans les fables, je mêle insensiblement mes rêveries du jour avec celles de la nuit; et quand je m'aperçois d'être éveillé, c'est seulement afin que mon contentement soit plus parfait, et que mes sens y participent; car je ne suis pas si sévère que de leur refuser aucune chose qu'un philosophe leur puisse permettre sans offenser sa conscience. Enfin il ne manque rien ici que la douceur de votre conversation; mais elle m'est si nécessaire pour être heureux, que peu s'en faut que je ne rompe tous mes desseins, afin de vous aller dire de bouche que je suis de tout mon cœur, etc.

A M. DE BALZAC[1].

(Lettre 102 du tome I.)

MONSIEUR,

J'ai porté ma main contre mes yeux pour voir si je ne dormois point, lorsque j'ai lu dans votre lettre que vous aviez dessein de venir ici, et maintenant encore je n'ose me réjouir autrement de

[1] « Cette lettre est du 15 mai 1631, d'autant que la lettre à laquelle » elle répond est du 25 d'avril 1631. »

cette nouvelle que comme si je l'avois seulement songée : toutefois je ne trouve pas fort étrange qu'un esprit grand et généreux comme le vôtre ne se puisse accommoder à ces contraintes serviles, auxquelles on est obligé dans la cour; et puisque vous m'assurez tout de bon que Dieu vous a inspiré de quitter le monde, je croirois pécher contre le Saint-Esprit si je tâchois à vous détourner d'une si sainte résolution; même vous devez pardonner à mon zèle, si je vous convie de choisir Amsterdam pour votre retraite, et de le préférer, je ne dirai pas seulement à tous les couvents des capucins et des chartreux, où force honnêtes gens se retirent, mais aussi à toutes les plus belles demeures de France et d'Italie, et même à ce célèbre ermitage dans lequel vous étiez l'année passée. Quelque accomplie que puisse être une maison des champs, il y manque toujours une infinité de commodités, qui ne se trouvent que dans les villes; et la solitude même qu'on y espère ne s'y rencontre jamais toute parfaite. Je veux bien que vous y trouviez un canal qui fasse rêver les plus grands parleurs, une vallée si solitaire qu'elle puisse leur inspirer du transport et de la joie; mais malaisément se peut-il faire que vous n'ayez aussi quantité de petits voisins, qui vous vont quelquefois importuner, et de qui les visites sont encore plus incommodes que celles que vous recevez à Paris:

au lieu qu'en cette grande ville où je suis, n'y ayant aucun homme, excepté moi, qui n'exerce la marchandise, chacun y est tellement attentif à son profit, que j'y pourrois demeurer toute ma vie sans être jamais vu de personne. Je me vais promener tous les jours parmi la confusion d'un grand peuple, avec autant de liberté et de repos que vous sauriez faire dans vos allées; et je n'y considère pas autrement les hommes que j'y vois, que je ferois les arbres qui se rencontrent en vos forêts, ou les animaux qui y paissent; le bruit même de leur tracas n'interrompt pas plus mes rêveries que feroit celui de quelque ruisseau: que si je fais quelquefois réflexion sur leurs actions, j'en reçois le même plaisir que vous feriez de voir les paysans qui cultivent vos campagnes; car je vois que tout leur travail sert à embellir le lieu de ma demeure, et à faire que je n'y aie manque d'aucune chose. Que s'il y a du plaisir à voir croître les fruits en vos vergers, et à y être dans l'abondance jusqu'aux yeux, pensez-vous qu'il n'y en ait pas bien autant à voir venir ici des vaisseaux qui nous apportent abondamment tout ce que produisent les Indes, et tout ce qu'il y a de rare en l'Europe? Quel autre lieu pourroit-on choisir au reste du monde où toutes les commodités de la vie et toutes les curiosités qui peuvent être souhaitées soient si faciles à trouver qu'en celui-ci? quel autre pays où

l'on puisse jouir d'une liberté si entière, où l'on puisse dormir avec moins d'inquiétude, où il y ait toujours des armées sur pied, exprès pour nous garder, où les empoisonnements, les trahisons, les calomnies soient moins connues, et où il soit demeuré plus de restes de l'innocence de nos aïeux? Je ne sais comment vous pouvez tant aimer l'air d'Italie, avec lequel on respire si souvent la peste, et où toujours la chaleur du jour est insupportable, la fraîcheur du soir malsaine, et où l'obscurité de la nuit couvre des larcins et des meurtres. Que si vous craignez les hivers du septentrion, dites-moi quelles ombres, quel éventail, quelles fontaines vous pourroient si bien préserver à Rome des incommodités de la chaleur, comme un poêle et un grand feu vous exempteront ici d'avoir froid. Au reste, je vous dirai que je vous attends avec un petit recueil de rêveries qui ne vous seront peut-être pas désagréables; et, soit que vous veniez, ou que vous ne veniez pas, je serai toujours passionnément, etc.

A M. ***.

(Lettre 111 du tome III.)

2 juin 1631 [1].

Monsieur,

Pour résoudre vos difficultés, imaginez l'air comme de la laine, et l'éther qui est dans ses pores comme des tourbillons de vent qui se meuvent çà et là dans cette laine, et pensez que ce vent, qui se joue de tous côtés entre les petits fils de cette laine, empêche qu'ils ne se pressent si fort l'un contre l'autre, comme ils pourroient faire sans cela; car ils sont tous pesants et se pressent les uns les autres autant que l'agitation de ce vent leur peut permettre; si bien que la laine qui est contre la terre est pressée de toute celle qui est au-dessus jusques au-delà des nues, ce qui fait une grande pesanteur; en sorte que s'il falloit élever la partie de cette laine qui est, par exemple [2], à l'endroit marqué O avec toute celle qui est au-dessus en la li-

[1] « Cette lettre est fixement datée du 2 juin 1631; on ne peut deviner « à qui elle est écrite. »

[2] Figure 21.

gne OPq, il faudroit une force très considérable. Or cette pesanteur ne se sent pas communément dans l'air, lorsqu'on le pousse vers le haut, pource que si nous en élevons une partie, par exemple celle qui est au point E vers F, celle qui est en F va circulairement vers GHI et retourne en E, et ainsi sa pesanteur ne se sent point, non plus que feroit celle d'une roue si on la faisoit tourner, et qu'elle fût parfaitement en balance sur son essieu. Mais dans l'exemple que vous apportez du tuyau *dr*, fermé par le bout *d*, par où il est attaché au plancher AB, le vif-argent que vous supposez être dedans ne peut commencer à descendre tout à la fois, que la laine qui est vers *r* n'aille vers O, et celle qui est vers O n'aille vers P et vers q, et ainsi qu'il n'enlève toute cette laine qui est en la ligne OPq, laquelle prise toute ensemble est fort pesante; car le tuyau étant fermé par le haut, il n'y peut entrer de laine, je veux dire d'air en la place du vif-argent lorsqu'il descend. Vous direz qu'il y peut bien entrer du vent, je veux dire de l'éther, par les pores du tuyau; je l'avoue, mais considérez que l'éther qui y entrera ne peut venir d'ailleurs que du ciel; car encore qu'il y en ait partout dans les pores de l'air, il n'y en a pas toutefois plus qu'il en faut pour les remplir, et par conséquent s'il y a une nouvelle place à remplir dans le tuyau, il faudra qu'il y vienne de l'éther qui est au-dessus

de l'air dans le ciel, et partant que l'air se hausse en sa place.

Et afin que vous ne vous trompiez pas, il ne faut pas croire que ce vif-argent ne puisse être séparé du plancher par aucune force, mais seulement qu'il y faut autant de force qu'il en est besoin pour enlever tout l'air qui est depuis là jusqu'au-dessus des nues.

Maintenant, quand il y a de l'air chaud dans un verre, imaginez-vous que c'est cette laine dans laquelle il y a des tourbillons de vent fort impétueux, qui la font étendre plus que de coutume, et ainsi occuper plus de place que lorsque l'air se refroidit; or il faut que vous sachiez que l'impétuosité de ce vent est plus forte que la pesanteur de toute la laine qui est au-dessus, puisqu'elle ne laisse pas de faire que les parties de celle qui est dessous s'éloignent l'une de l'autre en se raréfiant; que si on renverse un verre sur une pierre, et qu'on le bouche bien tout autour, l'air qui est dedans en se refroidissant, c'est-à-dire les parties de cette laine cessant d'être mues par le vent qui est parmi, n'auront plus besoin de tant de place, et ainsi la pesanteur de la laine qui est au-dessus commencera à avoir son effet en pressant le verre tout autour, et le faisant resserrer et rétrécir en dedans le plus qu'il lui est possible; mais pourceque vous dites qu'encore que ce verre ne cède aucunement, l'air

qui est enfermé dedans ne laissera pas de se refroidir sans se condenser, je l'accorde; car quoique le vent soit beaucoup diminué, il est toujours suffisant pour épandre çà et là dans tout le creux du verre le peu de laine qui y est renfermé. J'écris ceci en courant afin d'envoyer ma lettre dès ce soir, et je vous en pourrai dire jeudi davantage. Adieu.

ANNÉE 1632.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 67 du tome II.)

Mon révérend père,

Il y a huit jours que je vous donnai la peine de faire tenir une lettre pour moi en Poitou. Mais comme je me hâtai en l'écrivant, suivant ma négligence ordinaire, qui me fait toujours différer jusques à l'heure que le messager est près de partir, je m'oubliai d'y mettre l'adresse par où on me pourroit faire réponse, ce qui me contraint de vous importuner derechef d'y en faire tenir une. Si l'observation du phénomène de Rome que vous me mandez avoir, et qui est écrite de la main de Scheiner, est plus ample que ce que vous m'en avez autrefois envoyé, vous m'obligerez si vous prenez

1 « Cette lettre n'est point datée; je la date du mois d'avril 1632. » Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier, page 14. »

la peine de m'en envoyer une copie. Si vous savez quelque auteur qui ait particulièrement recueilli les diverses observations qui ont été faites des comètes, vous m'obligerez aussi de m'en avertir; car depuis deux ou trois mois, je me suis engagé fort avant dans le ciel; et après m'être satisfait touchant sa nature et celle des astres que nous y voyons, et plusieurs autres choses que je n'eusse pas seulement osé espérer il y a quelques années, je suis devenu si hardi, que j'ose maintenant chercher la cause de la situation de chaque étoile fixe: car encore qu'elles paroissent fort irrégulièrement éparses çà et là dans le ciel, je ne doute point toutefois qu'il n'y ait un ordre naturel entre elles, lequel est régulier et déterminé; et la connoissance de cet ordre est la clef et le fondement de la plus haute et plus parfaite science que les hommes puissent avoir touchant les choses matérielles, d'autant que par son moyen on pourroit connoître *à priori* toutes les diverses formes et essences des corps terrestres, au lieu que sans elle il nous faut contenter de les deviner *à posteriori*, et par leurs effets. Or je ne trouve rien qui me pût tant aider pour parvenir à la connoissance de cet ordre, que l'observation de plusieurs comètes; et, comme vous savez que je n'ai point de livres, et encore que j'en eusse, que je plaindrois fort le temps que j'emploierois à les lire, je serois bien aise d'en trouver

quelqu'un qui eût recueilli tout ensemble ce que je ne saurois sans beaucoup de peine tirer des auteurs particuliers, dont chacun n'a écrit que d'une comète ou deux seulement.

Vous m'avez autrefois mandé que vous connoissiez des gens qui se plaisoient à travailler pour l'avancement des sciences, jusques à vouloir même faire toutes sortes d'expériences à leurs dépens : si quelqu'un de cette humeur vouloit entreprendre d'écrire l'histoire des apparences célestes selon la méthode de Verulamius, et que, sans y mettre aucunes raisons ni hypothèse, il nous décrivît exactement le ciel tel qu'il paroît maintenant, quelle situation a chaque étoile fixe au respect de ses voisines, quelle différence ou de grosseur, ou de couleur, ou de clarté, ou d'être plus ou moins étincelantes, etc.; item, si cela répond à ce que les anciens astronomes en ont écrit, et quelle différence il s'y trouve (car je ne doute point que les étoiles ne changent toujours quelque peu entre elles de situation, quoiqu'on les estime fixes); après cela qu'il y ajoutât les observations des comètes, mettant une petite table du cours de chacune, ainsi que Tycho a fait de trois ou quatre qu'il a observées; et enfin les variations de l'écliptique, et des apogées des planètes, ce seroit un ouvrage qui seroit plus utile au public qu'il ne semble peut-être d'abord, et qui me soulageroit de beaucoup de peine. Mais je n'es-

père pas qu'on le fasse, non plus que je n'espère pas aussi de trouver ce que je cherche à présent touchant les astres. Je crois que c'est une science qui passe la portée de l'esprit humain ; et toutefois je suis si peu sage, que je ne saurois m'empêcher d'y rêver, encore que je juge que cela ne servira qu'à me faire perdre du temps, ainsi qu'il a déjà fait depuis deux mois, que je n'ai rien du tout avancé en mon Traité ; mais je ne laisserai pas de l'achever avant le terme que je vous ai mandé. Je me suis amusé à vous écrire tout ceci sans besoin, et seulement afin de remplir ma lettre, et ne vous point envoyer de papier vide. Mandez-moi si M. de Beaune fait imprimer quelque chose. J'eusse été bien aise de voir la duplication du cube de MM. M. et H. avec les livres que vous m'avez envoyés, et il me semble que vous m'aviez mandé qu'elle y seroit ; mais je ne l'y ai point trouvée. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 68 du tome II.)

Mon révérend père,

Je vous remercie très humblement des lettres que vous m'avez envoyées. Pour vos questions, je pense avoir déjà répondu à la plupart en mes autres lettres: c'est pourquoi je ne me hâtois pas de vous faire réponse, pourceque je ne trouvois pas encore matière d'emplir la feuille. Pour les temps que s'unissent les consonnances, tout ce que j'en avois écrit me semble vrai; mais je n'infère point pour cela que la quinte s'unisse au sixième coup, et l'équivoque vient de ce qu'il y a de la différence entre les coups ou tremblements de chaque corde, et les moments dont je parlois en ma première lettre, la durée desquels est prise *ad arbitrium*. Et pourceque j'avois pris la durée de chaque tremblement de la corde C pour un moment, il

[1] « Cette lettre n'est point datée; je la date du 15 septembre 1632. » Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier, page 14. »

est vrai que les tremblements des cordes A et B, qui font la quinte, ne s'unissent que de six moments en six moments: mais on pourroit dire tout de même qu'ils ne s'unissent que de douze moments en douze moments, si on prenoit la durée d'un moment deux fois plus courte; ce qui n'empêche pas qu'il ne soit vrai que les sons des cordes A et B s'unissent à chaque troisième tremblement de la corde B, et à chaque deuxième de la corde A. Tout ce que vos musiciens disent que les dissonances sont agréables, c'est comme qui diroit que les olives, quoiqu'elles aient de l'amertume, sont quelquefois plus agréables au goût que le sucre, ainsi que je crois vous avoir déjà mandé; ce qui n'empêche pas que la musique n'ait ses démonstrations très assurées; et généralement je ne sache rien de plus à vous répondre, touchant tout ce que vous me proposez de cette science, que ce que je vous en ai écrit à diverses fois. Je ne me dédis point de ce que j'avois dit touchant la vitesse des poids qui descendroient dans le vide: car, supposant du vide comme tout le monde l'imagine, le reste est démonstratif; mais je crois qu'on ne sauroit supposer le vide sans erreur. Je tâcherai d'expliquer *quid sit gravitas, levitas, durities*, etc., dans les deux chapitres que je vous ai promis de vous envoyer dans la fin de cette année; c'est pourquoi je m'abstiens de vous en écrire maintenant. J'eusse pu faire

réponse à votre deuxième lettre dès le voyage précédent, sinon que je fus diverti à l'heure du messager, et je crus qu'il n'y avoit rien de pressé. Il y a plus de trois ou quatre mois que je n'ai point du tout regardé à mes papiers, et je me suis amusé à d'autres choses peu utiles; mais je me propose dans huit ou dix jours de m'y remettre à bon escient, et je vous promets de vous envoyer avant Pâques quelque chose de ma façon, mais non pas toutefois pour le faire sitôt imprimer. Je voudrois bien savoir si N.[1] est encore à Paris, et s'il parle encore des lunettes. M. Renery est allé demeurer à Deventer depuis cinq ou six jours, et il est maintenant là professeur en philosophie : c'est une académie peu renommée, mais où les professeurs ont plus de gages et vivent plus commodément qu'à Leyde, ni Fr.[2] où M. R.[3] eût pu avoir place par ci-devant, s'il ne l'eût point refusée ou négligée. Vous me demandez, en votre dernière, pourquoi je suppose toujours que la quarte n'est pas si bonne que la tierce, ou la sexte contre la basse, et pourquoi lorsque l'on oit quelque son, l'imagination en attend un autre à l'octave; ce que je ne sache point avoir dit, mais bien que nos oreilles entendent en quelque façon celui qui est à l'octave plus haut; et voici les propres mots du petit Traité de musique que j'ai écrit dès l'année 1618 : ***De quarta,***

[1] « Ferrier. » — [2] « Franeker. » — [3] « Renery. »

hæc infelicissima est consonantiarum omnium, nec unquam in cantilenis adhibetur nisi per accidens, et cum aliarum adjumento, non quidem quod magis imperfecta sit quam tertia minor, aut sexta, sed quia tam vicina est quintæ, ut coram hujus suavitate tota illius gratia evanescat. Ad quod intelligendum, advertendum est nunquam in musica quintam audiri, quin etiam quarta acutior quodammodo advertatur; quod sequitur ex eo quod diximus, in unisono, octava acutiorem sonum quodammodo resonare, etc., où vous voyez que je mets *resonare*, et non pas *ab imaginatione expectari*; et ceci ne se prouve pas seulement par raison, mais aussi par expérience, en la voix, et en plusieurs instruments.

Vous me demandez aussi que je vous réponde, savoir s'il y a quelque autre nombre qui ait cette même propriété que vous remarquez en 120, à quoi je n'ai rien à dire, pourceque je ne le sais point, ni n'ai jamais eu envie de le savoir : car, pour chercher telles questions, il y faut ordinairement plus de patience que d'esprit, et elles n'apportent aucune utilité; mais, s'il y a deux personnes qui disputent touchant cela, je crois que celui qui tient l'affirmative est obligé de montrer d'autres nombres qui aient cette même propriété, ou bien qu'on doit donner gagné à celui qui tient la négative; et la raison qu'il apporte pour le prouver me semble avoir de l'apparence, et être fort

ingénieusement inventée; mais je ne l'ai pas suffisamment examinée.

Vous me demandez, en troisième lieu, comment se meut une pierre *in vacuo;* mais pourceque vous avez oublié à mettre la figure, que vous supposez être à la marge de votre lettre, je ne puis bien entendre ce que vous proposez, et il ne me semble point que les proportions que vous mettez se rapportent à celles que je vousai autrefois mandées, où au lieu de etc., comme vous m'écrivez, je mettois $\frac{1}{3}|\frac{4}{9}|\frac{16}{27}|\frac{64}{81}|$ etc., ce qui donne bien d'autres conséquences: mais, afin que ce que je vous avois autrefois mandé touchant cela eût lieu, je ne supposois pas seulement le vide, mais aussi que la force qui faisoit mouvoir cette pierre agissoit toujours également, ce qui répugne apertement aux lois de la nature; car toutes les puissances naturelles agissent plus ou moins, selon que le sujet est plus ou moins disposé à recevoir leur action; et il est certain qu'une pierre n'est pas également disposée à recevoir un nouveau mouvement ou une augmentation de vitesse, lorsqu'elle se meut déjà fort vite, et lorsqu'elle se meut fort lentement; mais je pense que je pourrois bien maintenant déterminer à quelle proportion s'augmente la vitesse d'une pierre qui descend, non point *in vacuo*, mais *in hoc vero aere:* toutefois, pourceque j'ai maintenant l'esprit tout plein d'autres pensées, je ne me

saurois amuser à le chercher, et ce n'est pas chose de grand profit. Je vous prie de me pardonner si je vous écris si négligemment, et de penser que mes lettres ne pourroient être si longues comme elles sont si elles étoient dictées avec plus de soin. Je suis, etc.

A M. ***[1].

(Lettre 69 du tome II.)

MONSIEUR,

Je me réjouis extrêmement de ce qu'il vous plaît prendre la peine d'examiner l'écrit que je vous ai envoyé; mais c'est à condition, s'il vous plaît, que vous me ferez la faveur de m'avertir franchement de toutes les fautes que vous y aurez trouvées; car je ne doute point que vous n'y en trouviez plusieurs, vu qu'il y en a même quelques unes que je connois, comme en la description que j'ai faite des lignes courbes dont il étoit question, desquelles j'ai seulement expliqué quelques espèces, au lieu

[1] « Cette lettre n'est point datée; je la crois écrite à M. Golius, vers le » milieu de l'année 1632. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier, » page 14. »

d'en définir les genres tout entiers, ainsi que j'eusse pu faire en cette sorte :

Datis quotcunque rectis lineis, puncta omnia ad illas juxta tenorem quæstionis relata contingent unam ex lineis quæ describi possunt unico motu continuo, et omni ex parte determinato ab aliquot simplicibus relationibus; nempe a duobus vel tribus ad summum, si rectæ positione datæ non sint plures quam quatuor; a tribus vel quatuor relationibus ad summum, si rectæ positione datæ non sint plures quam octo; a quinque vel sex, si datæ rectæ non sint plures quam duodecim, atque ita in infinitum. Et vice versa nulla talis linea potest describi, quin possit inveniri positio aliquot rectarum, ad quas referantur infinita puncta juxta tenorem quæstionis, quæ illam contingent; quæ quidem rectæ non erunt plures quam quatuor, si curva descripta non pendeat a pluribus quam duobus simplicibus relationibus; nec plures quam octo, si curva non pendeat a pluribus quam quatuor relationibus, et sic consequenter. Hic autem simplices relationes illas appello, quarum singulæ non nisi singulas proportiones geometricas involvunt; atque hæc linearum quæsitarum definitio est, ni fallor, adæquata et sufficiens; per hoc enim quod dicam illas unico motu continuo describi, excludo quadratricem et spirales, aliasque ejusmodi, quæ non nisi per duos aut plures motus ab invicem non dependentes describuntur : et per hoc quod dicam illum motum ab aliquot simplicibus

relationibus debere determinari, alias innumeras excludo, quibus nulla nomina, quod sciam, sint imposita. Denique per numerum relationum singula genera definio, atque ita primum genus solas conicas sectiones comprehendit, secundum vero, præter illas quas supra explicui, continet alias quam plurimas, quas longum esset recensere.

Je vous dirai aussi que j'ai émis diverses choses, lesquelles je sais bien n'avoir pas suffisamment expliquées, comme lorsque j'ai parlé des quatre moyens de préparer les équations, afin de les comparer les unes aux autres, et généralement tout ce que j'ai dit de la façon d'appliquer les lignes courbes à quelques exemples donnés, où je devois pour le moins mettre un exemple de cinq ou six lignes droites données par position, auxquelles j'appliquasse la ligne courbe demandée; mais j'ai appréhendé la peine d'en faire le calcul, et, pour en parler franchement, il m'a semblé que je devois laisser encore quelque chose pour exercer les autres, afin qu'ils éprouvassent si la question est difficile. Toutefois, si vous désirez savoir la méthode dont je me voudrois servir pour trouver tels exemples, je m'oblige ou de vous l'écrire, ou plutôt de vous la dire lorsque j'aurai l'honneur de vous voir à Leyde ou ici, car on peut plus dire de telles choses en un quart d'heure, qu'on n'en sauroit écrire en tout un jour. Au reste, pourceque vous me

mandez, et que M. H. me témoigne que vous désirez voir de ma Dioptrique, je vous en envoie la première partie, où j'ai tâché d'expliquer la matière des réfractions sans toucher au reste de la philosophie : vous verrez que c'est fort peu de chose, et peut-être après l'avoir lue, que vous en ferez beaucoup moins d'état que maintenant; mais je ne laisserai pas d'être bien aise que vous la voyiez, afin que vous me fassiez, s'il vous plaît, la faveur de m'en dire votre jugement, et de me la renvoyer, pourceque je n'en ai point du tout de copie; et de plus, je ne serois pas bien aise que personne la vît autre que vous. Je suis, etc.

A M. ***[1].

(Lettre 70 du tome II.)

Monsieur,

Je vous ai une très grande obligation du favorable jugement que vous faites de l'analyse dont je me sers, et je sais bien que j'en dois la plus grande part à votre courtoisie; toutefois je ne me saurois

[1] « Cette lettre n'est point datée; je la crois écrite à M. Golius, comme » la précédente, et environ quinze jours après, vers le milieu de 1632. » Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier, page 15. »

empêcher d'en avoir un peu meilleure opinion de moi-même, pourceque je vois que vous avez voulu prendre connoissance de cause avant que d'en donner un jugement définitif, et je suis bien aise que vous vouliez faire le semblable touchant la matière des réfractions. Je ne doute point que vous ne sachiez mieux que moi le moyen de les expérimenter; mais afin que je contribue autant qu'il m'est possible, au moins de volonté, à la peine que vous en voulez prendre, je vous dirai ici comment je m'y voudrois comporter si j'avois le même dessein. Je ferois premièrement un instrument de bois, ou d'autre matière, tel que vous le voyez ici: AB [1] est une règle ou pièce de bois, avec un pied B, qui la peut soutenir ferme au fond d'un vase; EF et CD sont deux autres règles jointes à angles droits avec AB; G est une pinnule qui doit être assez grande et avec deux petites pointes au milieu (comme vous la voyez ici à part) G et H, afin que le milieu I s'en connoisse mieux : la règle EF est divisée en plusieurs parties égales ou inégales, n'importe pas; enfin KC est un niveau, par le moyen duquel je voudrois dresser le vase où est posé l'instrument, en sorte que la ligne AB regardât justement le centre du monde, puis verser de l'eau dans ce vase jusques à ce que la superficie de cette eau touchât justement la pinnule G; et tenant

[1] Figure 22.

d'une main le style v sur la règle CD, et de l'autre la chandelle N, je les remuerois çà et là jusques à ce que l'ombre du style v allât justement passer par le milieu de la pinnule GHI, et de là allât donner sur quelqu'une des divisions de la règle EF, par exemple sur la cinquième; puis je marquerois le lieu de la règle CD où seroit pour lors le style, par exemple au point v; cela fait, je tirerois l'instrument de l'eau, et, suivant la ratiocination que vous savez, je marquerois les autres divisions de la ligne CD qui doivent correspondre à toutes les divisions de EF, comme v répond à 5; enfin, remettant l'instrument en l'eau comme devant, et appliquant le style à toutes les divisions de la ligne CD, je regarderois si les rayons de la chandelle tomberoient justement sur les divisions de la ligne EF. Par exemple [1], ayant décrit un cercle dont le centre est G, et tiré les lignes 4, G, qui le coupent aux points A et C, je tire les perpendiculaires AB, CD; puis, joignant G3, qui coupe en E le même cercle, je tire la perpendiculaire EF, et ayant trouvé un ligne qui soit à EF comme AB est à CD, je l'applique dans le cercle parallèle à AB, comme est HI, et tirant la ligne GI (*jusques à la règle CD*), j'y trouve le point 3: il faut ainsi faire des autres. Si vous n'avez point encore pensé au moyen de faire cette expérience, comme je sais que vous avez

[1] Figure 23.

beaucoup de meilleures occupations, peut-être que celui-ci vous semblera bien aussi aisé que l'instrument que décrit Vitellion. Toutefois je puis bien me tromper, car je ne me suis point servi ni de l'un ni de l'autre, et toute l'expérience que j'aie jamais faite en cette matière, est que je fis tailler un verre il y a environ cinq ans, dont M. Mydorge traça lui-même le modèle; et lorsqu'il fut fait, tous les rayons du soleil qui passoient au travers s'assembloient tous en un point, justement à la distance que j'avois prédite; ce qui m'assura que l'ouvrier avoit heureusement failli, ou que ma ratiocination n'étoit pas fausse. Je suis, etc.

ANNÉE 1633.

AU R. P. MERSENNE [1].

(Lettre 71 du tome II.)

Mon révérend père,

Il y a trop long-temps que je n'ai point reçu de vos nouvelles, et je commencerai à être en peine de votre santé si vous ne me faites bientôt la faveur de m'écrire. Je juge bien que vous aurez voulu différer jusqu'à ce que je vous eusse envoyé le Traité que je vous avois promis à ces Pâques; mais je vous dirai qu'encore qu'il soit presque tout fait, et que je pusse tenir ma promesse, si je pensois que vous m'y voulussiez contraindre à la rigueur, je serois toutefois bien aise de le retenir encore quelques mois, tant pour le revoir que pour le mettre au net, et tracer quel-

[1] « Cette lettre n'est point datée, mais il est aisé de voir qu'elle est » écrite en mars 1633. Voyez-en les raisons dans le gros cahier, page 15. »

ques figures qui y sont nécessaires, et qui m'importunent assez; car, comme vous savez, je suis fort mauvais peintre, et fort négligent aux choses qui ne me servent de rien pour apprendre. Que si vous me blâmez de ce que je vous ai déjà tant de fois manqué de promesse, je vous dirai, pour mon excuse, que rien ne m'a fait différer jusqu'ici d'écrire le peu que je savois, que l'espérance d'en apprendre davantage, et d'y pouvoir ajouter quelque chose de plus, comme en ce que j'ai maintenant entre les mains. Après la générale description des astres, des cieux et de la terre, je ne m'étois point proposé d'expliquer autre chose touchant les corps particuliers qui sont sur la terre, que leurs diverses qualités, au lieu que j'y mets quelques unes de leurs formes substantielles, et tâche d'ouvrir suffisamment le chemin, pour faire que par succession de temps on les puisse connoître toutes, en ajoutant l'expérience à la ratiocination, et c'est ce qui m'a diverti tous ces jours passés; car je me suis occupé à faire diverses expériences pour connoître les différences essentielles qui sont entre les huiles, les esprits ou eaux-de-vie, les eaux communes, et les eaux fortes, les sels, etc. Enfin, si je diffère à m'acquitter de ma dette, c'est avec intention de vous en payer l'intérêt. Mais je ne vous entretiens de ceci que faute de meilleure matière; car vous jugerez assez si ce que je me

propose de vous envoyer vaut quelque chose, quand vous l'aurez; et j'ai bien peur qu'il ne soit si fort au-dessous de votre attente que vous ne le vouliez pas accepter en paiement. Vous m'aviez écrit, la dernière fois, de quelqu'un qui se vantoit de résoudre toutes sortes de questions mathématiques; je serois bien aise de savoir si vous lui aurez proposé la question de Pappus, que je vous avois envoyée; car je vous dirai que j'ai employé cinq ou six semaines à en trouver la solution, et que si quelque autre la trouve, je ne croirai pas qu'il soit ignorant en algèbre. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 72 du tome II.)

Mon révérend père,

J'ai reçu trois de vos lettres quasi en même temps, l'une du vendredi-saint, l'autre du jour de Pâques, et l'autre de quatre jours après, avec le livre d'Analyse. Je n'y ai pas fait plus tôt réponse pourceque j'étois incertain du lieu où je passerois

[1] « Cette lettre n'est point datée, mais il est aisé de voir qu'elle a été » écrite dans le mois d'avril 1633. Voyez-en les raisons dans le gros nou» veau cahier, page 15. »

cet été, et j'attendois que je me fusse résolu, afin de vous pouvoir mander l'adresse pour m'écrire. Je vous remercie du livre d'Analyse que vous m'avez envoyé; mais, entre nous, je ne vois pas qu'il soit de grande utilité, ni que personne puisse apprendre, en le lisant, la façon, je ne dis pas de *nullum non problema solvere*, mais de résoudre aucun problème, tant puisse-t-il être facile. Ce n'est pas que je ne veuille bien croire que les auteurs en sont fort savants, mais je n'ai pas assez bon esprit pour juger de ce qui est dans ce livre, non plus que de ce que vous me mandez du problème de Pappus; car il faut bien aller au-delà des sections coniques, et des lieux solides, pour le résoudre en tout nombre de lignes données, ainsi que le doit résoudre un homme qui se vante de *nullum non problema solvere*, et que je pense l'avoir résolu. Si le père Scheiner fait imprimer quelque chose sur les parélies qu'il a observées à Rome, je serai bien aise de le voir; et je vous prie, s'il tombe entre vos mains, de donner charge à quelque libraire de me l'envoyer, afin que je le puisse payer ici à son correspondant. Et je vous prie de m'adresser toujours ici tout droit ce qu'il vous plaira de m'envoyer, sans prendre la voie de quelque autre pour m'épargner le port; car l'obligation que je leur ai de m'envoyer vos lettres, ne sauroit être si petite que je ne l'estime toujours plus que l'argent.

Premièrement, vous demandez pourquoi le son est porté plus aisément le long d'une poutre qu'on frappe, qu'il n'est dans l'air seul: ce que je réponds arriver à cause de la continuité de la poutre, qui est plus grande que celle des parties de l'air: car, si vous faites mouvoir le bout de la poutre A[1], il est évident que vous faites mouvoir au même instant l'autre bout B; mais, si vous poussez l'air en l'endroit C, il faut qu'il s'avance au moins jusqu'à D, avant que de faire mouvoir E, à cause que ces parties obéissent ainsi que celles d'une éponge; or il emploie du temps en passant depuis C jusqu'à D, et perd cependant une partie de sa force: d'où vient que le son, qui n'est autre chose que le mouvement de l'air, sera entendu plus vite et plus fort au point B qu'au point E. D'où il est facile de résoudre aussi votre quatrième question, où vous demandez pourquoi le son s'entend beaucoup plus vite que l'air ne se peut mouvoir; car vous voyez que, poussant la partie de l'air qui étoit au point C, elle n'a pas dû passer jusqu'à E pour y faire entendre le son, mais seulement jusqu'à D, et ainsi que pendant le temps que l'air a pu se mouvoir depuis C jusqu'à D, le son a passé depuis C jusqu'à E, qui en sera, si vous voulez, mille fois plus éloigné.

Secondement, si on suppose qu'un poids poli

[1] Figure 24.

étant traîné sur un plan poli horizontal ne le touche qu'en un seul point indivisible, et que l'air n'empêche point du tout son mouvement, la moindre force sera suffisante pour le mouvoir, tant grand qu'il puisse être ; et quoique ces deux suppositions soient toujours fausses en la nature, et que les plus gros poids et les plus pesants soient plus empêchés par l'air, et appuient en plus de parties sur le plan où ils se meuvent que les plus légers et plus petits, toutefois cela empêche de si peu leur mouvement, que lorsqu'on examine en mécanique combien il faut de force pour lever un poids, ou pour le traîner sur un plan incliné, qui est une autre de vos questions, on suppose que l'air ni l'attouchement du poids sur le plan incliné n'empêche rien du tout; et cela supposé, il faut moins de force à tirer le poids F [1] suivant la ligne DB, qu'il n'en faut à le tirer suivant la ligne BC ; c'est-à-dire que si DB est double de BC, il ne faut que la moitié d'autant de force.

Troisièmement, quand on pousse une balle en tournant, outre la force dont on la pousse en ligne droite, il faut encore une autre force pour la faire tourner autour de son centre, et de plus, l'air lui reste bien davantage que si elle ne tournoit point.

Quatrièmement. Je l'ai dit.

Cinquièmement, il est impossible de faire mou-

[1] Figure 25.

voir l'archet d'une viole si vite que se font les tremblements de l'air qui font le son; mais si, par impossible, cela se faisoit, l'archet seul rendroit le même son que les cordes.

Sixièmement, je ne vois point que la pierre qu'on a jetée se puisse mouvoir plus vite ni même du tout si vite que la main qui la jette.

Je ne vous saurois dire quand je vous enverrai mon Monde, car je le laisse maintenant reposer, afin de pouvoir mieux connoître mes fautes lorsque je le voudrai mettre au net. Je m'en vais passer cet été à la campagne; si vous m'écrivez, je vous prie d'adresser vos lettres à M. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE [1].

(Lettre 73 du tome II.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je vous remercie des lettres que vous avez pris la peine de m'envoyer. Je suis maintenant ici à D.[2], d'où je suis résolu de ne point partir que la Diop-

[1] « Cette lettre n'est point datée, mais on voit bien qu'elle a été écrite » dans le temps que Descartes étoit à Deventer, c'est-à-dire vers le com» mencement de juin 1633. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier. »

[2] « Deventer. »

trique ne soit toute achevée. Il y a un mois que je délibère savoir si je décrirai comment se fait la génération des animaux, dans mon Monde; et enfin je suis résolu de n'en rien faire, à cause que cela me tiendroit trop long-temps. J'ai achevé tout ce que j'avois dessein d'y mettre touchant les corps inanimés : il ne me reste plus qu'à y ajouter quelque chose touchant la nature de l'homme, et après je l'écrirai au net pour vous l'envoyer; mais je n'ose plus dire quand ce sera, car j'ai déjà manqué tant de fois à mes promesses que j'en ai honte. Pour vos questions, premièrement, je ne crois point que le son se réfléchisse en un point comme la lumière; d'autant qu'il ne se communique point comme elle par des rayons qui soient tout droits, mais il s'étend toujours en rond de tous côtés. Par exemple, si le corps A [1] rend de la lumière, le rayon de cette lumière qui passe par le trou B, ne pourra être vu qu'en la ligne droite BC ; mais si le même corps A rend quelque son, ce son, passant par le trou B, ne sera guère moins bien entendu vers D et vers E que vers C. 2. La raison de 5 à 8 est une consonnance, pourceque lorsque l'on entend le son 8, on entend aussi sa moitié qui est 4, ce qui ne se trouve pas en la raison de 5 à 7. La réfraction des sons ne se peut mesurer exactement, non plus que leur réflexion ; mais, autant qu'elle

[1] Figure 26.

peut être observée, il est certain qu'elle se doit faire *a perpendiculari in aqua*, tout au contraire de la lumière. Pour la façon de mesurer les réfractions de la lumière, *instituo comparationem inter sinus angulorum incidentiæ et angulorum refractorum;* mais je serois bien aise que cela ne fût point encore divulgué, pourceque la première partie de ma Dioptrique ne contiendra autre chose que cela seul. *Non potest facile determinari qualem figuram linea visa in fundo aquæ sit habitura; neque enim certus est aliquis locus imaginis in reflexis aut refractis, quemadmodum sibi vulgo persuaserunt optici.* Je ne vous avois point remercié, en ma dernière, de la démonstration des deux moyennes proportionnelles que vous m'avez envoyée; mais je n'avois pas encore reçu vos lettres, et je vous dirai que M. Mydorge en trouva aussi la démonstration, dès lors que vous m'en fîtes faire la construction, et que je ne l'ai jamais jugée être difficile. J'aimerois mieux que vous eussiez proposé la construction de la façon de diviser l'angle en trois, laquelle, si je ne me trompe, je vous donnai en même temps que l'autre; car elle est un peu moins aisée, et M. Mydorge me confessa qu'il ne l'avoit pu démontrer. Mais j'aimerois bien encore mieux qu'ils s'exerçassent à chercher la proposition de Pappus : car de dire que M. Mydorge l'a mise en ses coniques, c'est ce qui n'est pas facile à per-

suader à ceux qui l'ont examinée un peu de près, comme j'ai fait, et je ne pense pas qu'ils le pussent persuader non plus à M. G., qui m'a dit l'avoir autrefois proposée à M. M., ainsi que vous pourrez aisément savoir si vous lui en voulez écrire. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 74 du tome II.)

Mon révérend père,

Vous jugerez, sans doute, que je suis négligent à vous faire réponse; mais je vous dirai que vos dernières ont demeuré quelque temps à Amsterdam, pour attendre celui à qui vous les adressiez, qui étoit absent, et ainsi je n'ai pu les recevoir plus tôt. Je serai bien aise de savoir lequel c'est de MM. les F. qui vous a été demander de mes nouvelles, car il y en a plusieurs de ce nom. Pour ce

[1] « Cette lettre n'est point datée. On ne peut savoir autre chose, sinon » qu'elle a été écrite en 1633; mais pour autre chose de plus particulier, » il est bien difficile. Je la crois pourtant postérieure à la précédente, » mais ce n'est qu'une conjecture qui n'est pas assurée. Voyez le nouveau » cahier, page 16. »

que vous me mandez du calcul que fait Galilée, de la vitesse que se meuvent les corps qui descendent, il ne se rapporte aucunement à ma philosophie, selon laquelle deux globes de plomb, par exemple[1], l'un d'une livre et l'autre de cent livres, n'auront pas même raison entre eux, que deux de bois, l'un aussi d'une livre et l'autre de cent livres, ni même que deux aussi de plomb, l'un de deux livres, et l'autre de deux cents livres, qui sont des choses qu'il ne distingue point, ce qui me fait croire qu'il ne peut avoir atteint la vérité. Mais je voudrois bien savoir ce qu'il écrit du flux et reflux de la mer; car c'est une des choses qui m'a donné le plus de peine à trouver, et quoique je pense en être venu à bout, il y a toutefois des circonstances dont je ne suis pas éclairci. Je ne doute point que M. F.[2] a fait voir les lettres à quelqu'un qui entende le moins du monde les mathématiques qu'il n'ait très facilement compris comment je mesure l'angle de réfraction, et je serai bien aise de savoir si ledit sieur F. ou quelque autre travaille à mettre en exécution l'invention des lunettes, et je désirerois qu'ils en vinssent à bout.

Je crois qu'on ne doit attribuer ce grand intervalle qui est entre le troisième et le quatrième trou d'un serpent qu'au biais dont il est plié,

[1] Figure 27. — [2] « Ferrier. »

et que la distance de ces trous doit être mesurée par les perpendiculaires qui tombent du centre de chaque trou sur une ligne droite tirée d'un des bouts de cet instrument jusques à l'autre. Ce que je vous avois mandé de la raison de 5 à 8 ne consiste pas en ce qu'on puisse représenter cette même raison par quelque autre nombre plus petit ou plus grand, mais en ce que lorsqu'on entend quelque son, on entend aussi naturellement la résonnance d'un autre son, qui est plus aigu d'une 8; et ainsi lorsqu'on entend le son de deux cordes, dont l'une contient 8 parties, et l'autre 5, et ainsi qui font la sexte mineure, on entend par même moyen la résonnance de la moitié de la corde 8 qui est 4, et qui fait une 3 majeure avec la corde.

Je parlerai de l'homme en mon Monde un peu plus que je ne pensois, car j'entreprends d'expliquer toutes ses principales fonctions; j'ai déjà écrit celles qui appartiennent à la vie, comme la digestion des viandes, le battement du pouls, la distribution de l'aliment, etc., et les cinq sens. J'anatomise maintenant les têtes de divers animaux pour expliquer en quoi consistent l'imagination, la mémoire, etc. J'ai vu le livre *de motu cordis*, dont vous m'aviez autrefois parlé, et me suis trouvé un peu différent de son opinion, quoique je ne l'aie vu qu'après avoir achevé d'écrire de cette matière. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 75 du tome II.)

Mon révérend père,

Je suis extrêmement étonné de ce que les trois lettres que vous m'aviez fait la faveur de m'écrire se sont perdues, et je serois bien aise d'en pouvoir découvrir la cause, ce que je pourrois peut-être faire si vous saviez précisément les jours qu'elles ont été écrites; car je saurois par ce moyen entre les mains duquel des deuxmessagers que nous avons en cette ville elles ont dû tomber[2].

Pour ce que vous me mandez des deux sons qui s'entendent quelquefois en même temps lorsqu'on touche une seule corde, j'ai déjà bien autrefois aussi remarqué, et je pense que la raison est que les cordes étant un peu fausses et iné-

[1] « Cette lettre est du 22 juillet 1633. Elle est la septième des manuscrits de la Hire, et collationnée sur l'original de M. de la Hire. Elle » finit à la ligne 15 de la page suivante, et est entière. » — Beaucoup de variantes que je néglige en grande partie.

[2] ... *tomber. Je vous remercie des lettres de Poitou que vous avez pris la peine de m'envoyer; elles ne contenoient rien d'importance, ni qui valût le soin que vous en avez pris. Pour ce que....*

gales, il se fait en elles deux sortes de tremblements en même temps, l'un desquels, à savoir celui qui fait le son le plus grave, et qui est le principal, dépend de toute la corde; et l'autre, qui fait un son plus aigu, dépend de l'inégalité de ses parties. Pensez, par exemple, si on pousse la corde AB[1], que pendant chacun de ses tours et retours qu'elle va depuis 1 jusqu'à 6 pour faire le son qui lui est naturel, l'inégalité de ses parties cause en elle un autre moindre tremblement, qui fait qu'étant allée depuis 1 jusques à 2, elle retourne vers 3, puis de là vers 4, et de 4 vers 5, et enfin vers 6, ce qui engendre un son plus aigu d'une douzième que le précédent : tout de même, si ce second tremblement est seulement double du premier, il fera l'octave; si quadruple, la quinte; et s'il est quintuple, il fera la dix-septième majeure.

Si l'expérience que vous me mandez de cette horloge sans soleil, dont vous m'écrivez, est assurée, elle est fort curieuse, et je vous remercie de me l'avoir écrite; mais je doute encore fort de l'effet, et toutefois je ne le juge point impossible : si vous l'avez vu, je serai bien aise que vous me fassiez la faveur de me mander plus particulièrement ce qui en est. Mon Traité est presque achevé, mais il me reste encore à le corriger et à le

[1] Figure 28.

décrire, et j'appréhende si fort le travail, que si je ne vous avois promis, il y a plus de trois ans, de vous l'envoyer dans la fin de cette année, je ne crois pas que j'en pusse de long-temps venir à bout; mais je veux tâcher de tenir ma promesse, et cependant je vous prie de m'aimer [1].

J'en [2] étois à ce point lorsque j'ai reçu votre dernière de l'onzième de ce mois, et je voulois faire comme les mauvais payeurs, qui vont prier leurs créanciers de leur donner un peu de délai lorsqu'ils sentent approcher le temps de leur dette. En effet, je m'étois proposé de vous envoyer mon Monde pour ces étrennes, et il n'y a pas plus de quinze jours que j'étois encore tout résolu de vous en envoyer au moins une partie, si le tout ne pouvoit être transcrit en ce temps-là; mais je vous dirai que m'étant fait enquérir ces jours à Leyde et à Amsterdam si le système du monde de Galilée n'y étoit point, à cause qu'il me sembloit avoir appris qu'il avoit été imprimé en Italie l'année passée, on m'a mandé qu'il étoit vrai qu'il avoit été imprimé, mais que tous les exemplaires en

[1] ... *m'aimer, et de me croire votre très humble et affectionné serviteur.* DESCARTES.

Je vous prie d'adresser vos lettres à M. Van-Zarck, au logis de mademoiselle Reyniers, proche de la cour du Prince, puisque nos messagers sont infidèles. — « La lettre finit ici. »

[2] « Cette lettre est du 28 novembre 1633. Voyez le nouveau cahier, » page 17. »



avoient été brûlés à Rome au même temps, et lui condamné à quelque amende : ce qui m'a si fort étonné que je me suis quasi résolu de brûler tous mes papiers, ou du moins de ne les laisser voir à personne. Car je ne me suis pu imaginer, que lui qui est Italien, et même bien voulu du pape, ainsi que j'entends, ait pu être criminalisé pour autre chose sinon qu'il aura sans doute voulu établir le mouvement de la terre, lequel je sais bien avoir été autrefois censuré par quelques cardinaux ; mais je pensois avoir ouï dire que depuis on ne laissoit pas de l'enseigner publiquement, même dans Rome ; et je confesse que s'il est faux, tous les fondements de ma philosophie le sont aussi, car ils se démontrent par eux évidemment. Et il est tellement lié avec toutes les parties de mon Traité, que je ne l'en saurois détacher, sans rendre le reste tout défectueux. Mais comme je ne voudrois pour rien du monde qu'il sortît de moi un discours où il se trouvât le moindre mot qui fût désapprouvé de l'église, aussi aimé-je mieux le supprimer que de le faire paroître estropié. Je n'ai jamais eu l'humeur portée à faire des livres, et si je ne m'étois engagé de promesse envers vous et quelques autres de mes amis, afin que le désir de vous tenir parole m'obligeât d'autant plus à étudier, je n'en fusse jamais venu à bout ; mais, après tout, je suis assuré que vous ne m'enverriez point de sergent pour me con-

traindre à m'acquitter de ma dette, et vous serez peut-être bien aise d'être exempt de la peine de lire de mauvaises choses. Il y a déjà tant d'opinions en philosophie qui ont de l'apparence, et qui peuvent être soutenues en dispute, que si les miennes n'ont rien de plus certain, et ne peuvent être approuvées sans controverse, je ne les veux jamais publier. Toutefois, pourceque j'aurois mauvaise grâce si, après vous avoir tout promis, et si long-temps, je pensois vous payer ainsi d'une boutade, je ne laisserai pas de vous faire voir ce que j'ai fait le plus tôt que je pourrai, mais je vous demande encore, s'il vous plaît, un an de délai pour le revoir et le polir. Vous m'avez averti du mot d'Horace, *nonumque prematur in annum*, et il n'y en a encore que trois que j'ai commencé le Traité que je pense vous envoyer. Je vous prie aussi de me mander ce que vous savez de l'affaire de Galilée.

Pour votre question, je n'y trouve rien à dire plus qu'aux autres fois, à savoir que la corde ABC[1], allant et retournant de C jusques à D, fait son ton naturel, et de plus, en passant de C à D, fait trois autres petits retours CE, EF, FD, qui causent la résonnance d'une douzième plus haut. Pour ce qui est de dire si les cordes qui font cela sont fausses ou non, je pense vous avoir déjà mandé qu'elles sont moins fausses que celles qui pourroient avoir un

[1] Figure 29.

résonnement plus dissonant, mais qu'elles ne laissent pas de l'être plus que celles qui n'ont qu'un seul son tout net, et tout égal; et il peut y avoir de la fausseté dans les tuyaux et en tous les autres corps résonnants, aussi bien que dans les cordes. Je suis, etc.

ANNÉE 1634.

AU R. P. MERSENNE [1].

(Lettre 76 du tome II.)

Mon révérend père,

J'apprends par les vôtres que les dernières que je vous avois écrites ont été perdues, bien que je les pensois avoir adressées fort sûrement. Je vous y mandois tout au long la raison qui m'empêchoit de vous envoyer mon traité, laquelle je ne doute point que vous ne trouviez si légitime, que tant s'en faut que vous me blâmiez de ce que je me résous à ne le faire jamais voir à personne, qu'au contraire vous seriez le premier à m'y exhorter, si je n'y étois pas déjà tout résolu. Vous savez sans doute que Galilée a été repris depuis peu par les inquisiteurs de la foi, et que son opinion touchant le

[1] « Cette lettre est du 10 janvier 1634. Voyez le nouveau cahier, » page 19. »

mouvement de la terre a été condamnée comme hérétique ; or je vous dirai que toutes les choses que j'expliquois en mon traité, entre lesquelles étoit aussi cette opinion du mouvement de la terre, dépendoient tellement les unes des autres, que c'est assez de savoir qu'il y en ait une qui soit fausse pour connoître que toutes les raisons dont je me servois n'ont point de force ; et quoique je pensasse qu'elles fussent appuyées sur des démonstrations très certaines et très évidentes, je ne voudrois toutefois pour rien du monde les soutenir contre l'autorité de l'église. Je sais bien qu'on pourroit dire que tout ce que les inquisiteurs de Rome ont décidé n'est pas incontinent article de foi pour cela, et qu'il faut premièrement que le concile y ait passé ; mais je ne suis point si amoureux de mes pensées que de me vouloir servir de telles exceptions, pour avoir moyen de les maintenir ; et le désir que j'ai de vivre au repos et de continuer la vie que j'ai commencée en prenant pour ma devise *bene vixit bene qui latuit*, fait que je suis plus aise d'être délivré de la crainte que j'avois d'acquérir plus de connoissances que je ne désire, par le moyen de mon écrit, que je ne suis fâché d'avoir perdu le temps et la peine que j'ai employée à le composer.

Pour les raisons que disent vos musiciens qui nient les proportions des consonnances, je les

trouve si absurdes, que je ne saurois quasi plus y répondre; car de dire qu'on ne sauroit distinguer de l'oreille la différence qui est entre une octave et trois ditons, c'est tout de même que qui diroit que toutes les proportions que les architectes prescrivent touchant leurs colonnes sont inutiles à cause qu'elles ne laissent pas de paroître à l'œil tout aussi belles, encore qu'il manque quelque millième partie de leur justesse; et même si M. M. vivoit encore, il pourroit bien témoigner que la différence qui est entre les demi-tons majeurs et mineurs est fort sensible, car, après que je lui eus une fois fait remarquer, il disoit ne pouvoir plus souffrir les accords où elle n'étoit pas observée. Je serois bien aise de voir la musique de cet auteur, où vous dites qu'il pratique les dissonances en tant de nouvelles façons, et je vous prie de m'en écrire le nom, afin que je puisse faire venir son livre par nos libraires. Pour la cause qui fait cesser le mouvement d'une pierre qu'on a jetée, elle est manifeste, car c'est la résistance du corps de l'air, laquelle est fort sensible: mais la raison de ce qu'un arc retourne étant courbé est plus difficile; et je ne la puis expliquer sans les principes de ma Philosophie, desquels je pense être obligé dorénavant de me taire. Il a couru ici quelque bruit qu'il avoit depuis peu paru une comète; je vous prie si vous en avez ouï quelque chose de me le mander. Et pour-

ceque vous m'avez autrefois écrit que vous connoissiez des personnes qui me pourroient aider à faire les expériences que je désirois, je vous dirai que j'en lisois dernièrement une dans les *Récréations mathématiques*, que je voudrois bien que quelques curieux qui en pourroient avoir la commodité entreprissent de faire exactement, avec une grosse pièce de canon pointée tout droit vers le zénith, au milieu de quelque plaine; car l'auteur dit que cela a déjà été expérimenté plusieurs fois, sans que la balle soit retombée en terre, ce qui peut sembler fort incroyable à plusieurs, mais je ne le juge pas impossible, et je crois que c'est une chose très digne d'être examinée.

Pour les expériences que vous me mandez de Galilée, je les nie toutes, et je ne juge pas pour cela que le mouvement de la terre en soit moins probable. Ce n'est pas que je n'avoue que l'agitation d'un chariot, d'un bateau ou d'un cheval, ne demeure encore en quelque façon en la pierre après qu'on l'a jetée étant dessus, mais il y a d'autres raisons qui empêchent qu'elle n'y demeure si grande; et pour le boulet de canon tiré du haut d'une tour, il doit être beaucoup plus long-temps à descendre que si on le laissoit tomber du haut en bas, car il rencontre plus d'air en son chemin, lequel ne l'empêche pas seulement d'aller parallèlement à l'horizon, mais aussi de descendre. Pour

le mouvement de la terre, je m'étonne qu'un homme d'église [1] en ose écrire, en quelque façon qu'il s'excuse; car j'ai vu une patente sur la condamnation de Galilée, imprimée à Liége le 20 septembre 1633, où sont ces mots, *quamvis hypothetice a se illam proponi simularet*, en sorte qu'ils semblent même défendre qu'on se serve de cette hypothèse en l'astronomie, ce qui me retient que je n'ose lui mander aucune de mes pensées sur ce sujet; aussi que ne voyant point encore que cette censure ait été autorisée par le pape ni par le concile, mais seulement par une congrégation particulière des cardinaux inquisiteurs, je ne perds pas tout-à-fait espérance qu'il n'en arrive ainsi que des antipodes, qui avoient été quasi en même sorte condamnés autrefois, et ainsi que mon Monde ne puisse voir le jour avec le temps, auquel cas j'aurois besoin moi-même de me servir de mes raisons.

Pour vos musiciens, tant habiles que vous les fassiez, j'ai à vous dire derechef qu'il est certain, ou qu'ils se moquent, ou qu'ils n'ont jamais rien compris en la théorie de la musique. Pour le candidatus [2] de la chaire de Ramus, je voudrois bien qu'on lui eût proposé quelque question un peu plus difficile, pour voir s'il en auroit pu venir à

[1] « Voyez la fin de la lettre 106 de ce volume, page 503. Elle a beaucoup de relation avec cet endroit. »

[2] « Gill. Pers. de Roberval. »

bout : comme, par exemple, celle de Pappus, qui me fut proposée, il y a près de trois ans, par M. Gol, ou quelque autre semblable. J'apprendrois volontiers l'histoire des longitudes de M. Morin, et s'il est capable de mettre l'astrologie en quelque estime parmi les gens de cour. Je vous prie de me tenir en vos bonnes grâces, et de me croire, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 77 du tome II.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je commençois à être en peine de ne point recevoir de vos nouvelles, mais je pensois que vous seriez peut-être empêché à l'impression du livre dont vous m'aviez ci-devant écrit. Le sieur B.[2] vint ici samedi au soir, qui me prêta le livre de Galilée, et il l'a remporté ce matin, en sorte que je ne l'ai eu entre les mains que trente heures. Je n'ai pas laissé de le feuilleter tout entier, et je trouve qu'il

[1] « Cette lettre est la neuvième des manuscrits de la Hire, datée le 14 » août 1634, d'Amsterdam. Voyez le nouveau cahier, page 20. Collationnée sur l'original de la Hire. » — Beaucoup de variantes.

[2] « Beecman. »

philosophe assez bien du mouvement, non pas toutefois que j'approuve que fort peu de ce qu'il en dit, mais, autant que j'en ai pu voir, il manque plus en ce où il suit les opinions déjà reçues, qu'en ce où il s'en éloigne; excepté toutefois en ce qu'il dit du flux et du reflux, que [1] je conçois tout autrement qu'il ne l'explique, encore que je fasse aussi bien que lui qu'il dépende du mouvement de la terre. Je n'ai pas laissé d'y remarquer par-ci par-là quelques unes de mes pensées, comme entre autres deux que je crois vous avoir écrites, à savoir que l'espace que parcourent les corps pesants qui descendent sont l'un à l'autre comme les carrés des temps qu'ils emploient à descendre; comme si une balle emploie trois moments à descendre depuis A jusques à B, qu'elle n'en emploiera qu'un à continuer de B jusques à C, ce que je disois avec beaucoup de restrictions; car, en effet, il n'est jamais entièrement vrai, comme il pense le démontrer. La seconde est que les tours et retours d'une même corde se font tous à peu près en pareil temps, encore qu'ils puissent être beaucoup plus grands que les autres. Ses raisons pour prouver le mouvement de la terre sont fort bonnes, mais il me sem-

[1] *Que je trouve qu'il tire par les cheveux. Je l'avois aussi expliqué en mon Monde par le mouvement de la terre, mais d'une façon toute différente de la sienne. Je veux pourtant bien avouer que j'ai rencontré en son livre quelques unes de mes pensées.*

ble qu'il ne les étale pas comme il faut pour le persuader, car les digressions qu'il mêle parmi font qu'on ne se souvient plus des premières lorsqu'on lit les dernières.

Pour ce qu'il dit d'un canon tiré parallèlement à l'horizon, si vous en faites bien l'expérience, je crois que vous y trouverez sensiblement de la différence. Pour les autres choses que vous m'écrivez, je n'ai pas le loisir d'y penser, aussi qu'il m'est impossible de répondre déterminément à aucune question de physique qu'après avoir expliqué tous mes principes, ce que je ne puis faire sans le traité que je me résous de supprimer [1].

[1] *Les termes de l'imprimé sont:*

Quapropter idem Galilæus citatus ad sacrum illud tribunal inquisitionis, et inquisitus, et in carcere detensus, prævioque examine confessus, visus ferme fuit iterato in eadem sententia, quamvis hypothetice a se illam proponi simularet. Ex quo factum est ut re optime discussa pro tribunali sedentes iidem eminentissimi cardinalis inquisitores generales pronuntiarint et declaraverint eumdem Galilæum vehementer suspectum videri de hæresi, quasi sectatus fuerit doctrinam falsam et contrariam sacris et divinis Scripturis; hoc est, solem esse centrum mundi, nec moveri ab ortu in occasum; terram vero contra moveri, nec mundi centrum ipsam esse; aut quasi eam doctrinam defendi posse uti probabilem existimaverit, tametsi declaratum fuerit eam Scripturæ sacræ adversari, etc. *Je vous remercie de la lettre que vous m'avez envoyée, et vous prie d'en faire adresser la réponse que je vous envoie. Je suis, etc.*

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 80 du tome II.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Encore que je n'aie aucune chose particulière à vous mander, toutefois, à cause qu'il y a déjà plus de deux mois que je n'ai reçu de vos nouvelles, j'ai cru ne devoir pas attendre plus long-temps à vous écrire; car si je n'avois eu de trop longues preuves de la bonne volonté que vous me faites la faveur de me porter, pour avoir aucune occasion d'en douter, j'aurois quasi peur qu'elle ne fût un peu refroidie, depuis que j'ai manqué à la promesse que je vous avois faite de vous envoyer quelque chose de ma Philosophie; mais d'ailleurs la connoissance que j'ai de votre vertu me fait espérer que vous n'aurez que meilleure opinion de moi de voir que j'ai voulu entièrement supprimer le traité que j'en avois fait, et perdre presque tout mon travail de quatre ans, pour rendre une entière obéissance à l'église, en ce qu'elle a défendu

[1] « Le commencement de cette lettre, jusqu'au second alinéa, est écrit » le 15 mars 1634. »

l'opinion du mouvement de la terre, et toutefois pourceque je n'ai point encore vu que ni le pape ni le concile aient ratifié cette défense, faite seulement par la congrégation des cardinaux établis pour la censure des livres, je serois bien aise d'apprendre ce qu'on en tient maintenant en France, et si leur autorité a été suffisante pour en faire un article de foi. Je me suis laissé dire que les N.[1] avoient aidé à la condamnation de Galilée, et tout le livre du P. N.[2] montre assez qu'ils ne sont pas de ses amis; mais d'ailleurs les observations qui sont dans ce livre fournissent tant de preuves pour ôter au soleil les mouvements qu'on lui attribue, que je ne saurois croire que le P. N.[3], même en son âme, ne croie l'opinion de Copernic, ce qui m'étonne de telle sorte, que je n'en ose écrire mon sentiment. Pour moi, je ne cherche que le repos et la tranquillité d'esprit, qui sont des biens qui ne peuvent être possédés par ceux qui ont de l'animosité ou de l'ambition; et je ne demeure pas cependant sans rien faire, mais je ne pense pour maintenant qu'à m'instruire moi-même, et me juge fort peu capable de servir à instruire les autres, principalement ceux qui, ayant déjà acquis quelque crédit par de fausses opinions, auroient

[1] « Les pères jésuites. »

[2] « Scheiner. »

[3] « Scheiner. »

peut-être peur de la perdre si la vérité se découvroit [1].

Je [2] suis extrêmement marri d'avoir écrit quelque chose en mes dernières qui vous ait déplu, je vous en demande pardon ; mais je vous assure et vous proteste que je n'ai eu aucun dessein de me plaindre en ces lettres-là que du trop de soin que vous preniez pour m'obliger et de votre grande bonté, laquelle me faisoit craindre ce que vous-même m'avez mandé depuis être arrivé, savoir que vous eussiez mis le livre entre les mains de quelqu'un, qui le retint par-devers lui pour le lire, sans demander le privilége, et je craignois que, pour avoir d'autant plus de temps à cet effet, il ne vous eût persuadé d'en demander un général, qui seroit refusé, et ainsi qu'il ne se passât beaucoup de temps ; et c'est pour cela seul que je vous mandois que je n'osois écrire ce que j'en pensois : car de dire que vous eussiez aucune envie de vous prévaloir de ce qui est en ce livre, je vous jure que c'est une chose qui ne m'est jamais entrée en la pensée, et que je dois être bien éloigné d'avoir de telles opinions d'une personne de l'amitié et de la sincérité duquel je suis très assuré, vu que je ne les ai pas même pu avoir de ceux que j'ai su ne

[1] « Ici finit la lettre. »

[2] « Autre lettre. Cet alinéa, jusqu'à la fin de la lettre, est un fragment » de M. Descartes au P. Mersenne, écrit sur la fin d'avril 1637. »

m'aimer pas, et être gens qui tâchent d'acquérir quelque réputation à fausses enseignes, comme de B. H. F. et semblables. Que si je me suis plaint de la forme de ce privilége, ce n'a été qu'afin que ceux à qui vous en pourriez parler ne crussent point que ce fût moi qui l'eusse fait demander en cette sorte, à cause qu'on auroit, ce me semble, eu très juste raison de se moquer de moi, si je l'eusse osé prétendre si avantageux, et qu'il eût été refusé; mais l'ayant obtenu, je ne laisse pas de l'estimer extrêmement, et de vous en avoir très grande obligation. Et je sais bien qu'il y a force gens qui seroient bien glorieux d'en avoir un semblable, jusque là que quelqu'un ici en ayant vu la copie, disoit qu'il l'estimoit plus qu'il n'eût fait des lettres de chevalerie. Au reste, pour ce que vous avez dit mon nom à quelques uns, et leur avez fait voir ce livre, je sais très bien que vous ne l'avez fait que pour m'obliger, et il faudroit que je fusse de bien mauvaise humeur si je m'offensois d'une chose que je sais qu'on n'a faite que pour me beaucoup obliger: et je me sens particulièrement redevable à cette dame qui vous a écrit, de ce qu'il lui plaît juger de moi si favorablement. J'ai reçu ci-devant tous les paquets dont vous me faites mention en votre dernière; mais je ne vous ai rien mandé du billet où étoient les fautes de l'impression, pourcequ'elles étoient déjà

imprimées, ni du passage de saint Augustin, pourcequ'il ne semble pas s'en servir à même usage que je fais. M. de Zuytlichem a aussi reçu vos livres; mais s'il ne vous en a point écrit, ce sera que la maladie et la mort de sa femme, qui l'ont fort affligé depuis deux mois, l'en auront diverti. Je n'ai reçu que depuis peu de jours les deux petits livres *in-folio* que vous m'avez envoyés, l'un desquels de Perspective[1], n'est pas à désapprouver, et la curiosité et netteté de son langage est à estimer; mais pour l'autre[2], je trouve qu'il réfute fort mal une chose qui est, je crois, fort aisée à réfuter, et qu'il eût bien mieux fait de s'en taire. Vous m'envoyez aussi une proposition d'un géomètre, conseiller de Toulouse[3], qui est fort belle, et qui m'a fort réjoui : car d'autant qu'elle se résout fort facilement par ce que j'ai écrit en ma Géométrie, et que j'y donne généralement la façon, non seulement de trouver tous les lieux plans, mais aussi tous les solides, j'espère que si ce conseiller est homme franc et ingénu, il sera l'un de ceux qui en feront le plus d'état, et qu'il sera des plus capables de l'entendre; car je vous dirai bien que j'appréhende qu'il ne se trouvera que fort peu de personnes qui l'entendront.

[1] « C'est apparemment de M. des Argues. »

[2] « C'est apparemment de M. de la Brosse contre M. Beaugrand. »

[3] « M. de Fermat. »

Pour le médecin qui ne veut pas que les valvules du cœur se ferment exactement, il contredit en cela à tous les anatomistes qui l'écrivent, plutôt qu'à moi, qui n'ai point besoin que cela soit pour démontrer que le mouvement du cœur est tel que je l'écris ; car, encore qu'elles ne fermeroient pas la moitié de l'entrée de chaque vaisseau, l'automate ne laisseroit pas de se mouvoir nécessairement comme j'ai dit. Mais, outre cela, l'expérience fait très clairement voir à l'œil en la grande artère, et en la veine artérieuse, que les six valvules qui y sont les ferment exactement ; et bien que celles de la veine cave et de l'artère veineuse ne semblent pas faire le même dans le cœur d'un animal mort, toutefois si on considère que les petites peaux dont elles sont composées et les fibres où elles sont attachées s'étendent beaucoup plus dans les animaux qui sont vifs que dans les morts, où elles se resserrent et se retirent, on ne doutera point qu'elles ne se ferment aussi exactement que les autres. Pour ce qu'il ajoute, que j'ai considéré le cerveau et l'œil d'une bête plutôt que d'un homme, je ne vois pas d'où il le prend, sinon peut-être que pourcequ'il sait que je ne suis pas médecin de profession, il croit que je n'en ai pas eu la commodité, comme je le veux bien avouer ; ou bien pourceque la figure du cerveau que j'ai mise en la Dioptrique a été tirée après le naturel sur celui

d'un mouton, duquel je sais que les ventricules et les autres parties intérieures sont beaucoup plus grandes, à raison de toute la masse du cerveau, qu'en celui d'un homme, mais je l'ai jugé pour ce sujet d'autant plus propre à faire bien voir ce dont j'avois à parler, qui est commun aux bêtes et à l'homme; et cela ne fait rien du tout contre moi: car je n'ai supposé aucune chose de l'anatomie qui soit nouvelle, ni qui soit aucunement en controverse entre ceux qui en écrivent. Enfin pourceque mon explication de la réfraction, ou de la nature des couleurs, ne satisfait pas à tout le monde, je ne m'en étonne aucunement; car il n'y a personne qui ait eu encore assez de loisir pour les bien examiner: mais lorsqu'ils l'auront eu, ceux qui voudront prendre la peine de m'avertir des défauts qu'ils y auront remarqués m'obligeront extrêmement, principalement s'il leur plaît de permettre que ma réponse puisse être imprimée avec leur écrit, afin que ce que j'aurai une fois répondu à quelqu'un serve pour tous. Enfin je vous remercie de tous vos soins, et suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 106 du tome II.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

La perte des lettres que je vous avois écrites vers la fin du mois de novembre me fait croire qu'elles ont été retenues exprès par quelque curieux qui a trouvé moyen de les tirer du messager, et qui savoit peut-être que j'avois eu dessein de vous envoyer mon Traité environ ce temps-là, en sorte que si je l'eusse envoyé, il auroit été en grand hasard d'être perdu. Il me souvient aussi que j'avois manqué auparavant de recevoir quatre ou cinq de vos lettres, ce qui nous doit avertir de ne rien écrire que nous ne voulions bien que tout le monde sache; et, en cas que nos lettres fussent de quelque importance, il faudroit les envoyer dans le paquet d'un marchand, car ceux qui les retiennent connoissent sans doute nos écritures. Je demeure maintenant ici, à Amsterdam, d'où j'aurai

[1] « Cette lettre est la huitième des manuscrits de M. de la Hire, datée » d'Amsterdam le 15 mars 1634. Cette lettre est collationnée sur l'original » de M. de la Hire. Voyez le nouveau cahier, page 19. Elle est entière. »

moyen de recevoir plus souvent et peut-être plus sûrement de vos nouvelles que lorsque j'étois à Deventer; et je vous prie, sitôt que vous aurez reçu celles-ci, de vouloir prendre la peine de me faire réponse, afin que je sache si elles n'auront point été perdues. Je vous remercie de l'expérience que vous avez fait faire avec une arquebuse, mais je ne la juge point suffisante pour en tirer quelque chose de certain, n'étoit qu'on la fît avec une grande pièce de batterie qui portât une balle de fer de trente ou quarante livres, car le fer ne se fond pas si aisément que le plomb, et une balle de cette grosseur seroit aisée à trouver en cas qu'elle tombât. Or, afin de faire cette expérience bien exacte, il faudroit tellement planter la pièce qu'elle ne pût reculer que perpendiculairement de haut en bas; et à cet effet il faudroit faire une fosse au-dessous d'elle, et la tenir suspendue en l'air entre deux anneaux ou cercles de fer par le moyen de quelques contre-poids assez pesants. Comme si la pièce est AIB[1], les anneaux F et G, le plan de la terre sur laquelle ils sont appuyés DE, la fosse C, les contre-poids LL, qui soutiennent la pièce par le moyen des cordes IKL, passées autour des poulies KK, en sorte que, reculant de B vers C, les contre-poids soient contraints de se hausser, à quoi il y a bien plus de façon qu'à

[1] Figure 30.

tirer simplement des coups d'arquebuse. Pour vos questions, je veux bien tâcher d'y répondre autant que j'en pourrai être capable, afin de vous convier d'autant plus à m'excuser de ce que je ne vous ai pu tenir promesse en autre chose.

Premièrement donc, pour la cause de l'arc qui retourne, il faut considérer qu'il y a plusieurs pores en tous les corps que nous voyons, et que ces pores ne sont pas vides, mais remplis d'une certaine matière très subtile qui ne peut être vue, et qui se meut toujours grandement vite, en sorte qu'elle passe facilement au travers de ces pores, en même façon que l'eau d'une rivière au travers des trous d'une nasse ou d'un panier. Et cela posé, il est aisé à entendre que les corps qui retournent étant pliés, sont ceux dont les pores se changent en telle façon lorsqu'on les plie, que cette matière subtile ne peut plus si facilement passer au travers qu'auparavant, d'où vient qu'elle fait effort pour les remettre en leur premier état; et ceci peut arriver en plusieurs façons, comme si on imagine que les pores d'un arc qui n'est point bandé sont aussi larges à l'entrée qu'à la sortie, et qu'en les bandant on les rend plus étroits à la sortie, il est certain que la matière subtile qui entre dedans par le côté le plus large fait effort pour en ressortir par l'autre côté qui est plus étroit. Et tout de même si l'on imagine que les pores de cet arc étoient ronds

17.

avant qu'il fût plié, mais qu'après ils sont en ovale, et que les parties de la matière subtile qui doivent passer au travers sont rondes aussi, il est évident que lorsqu'elles se présentent pour entrer en ces trous ovales, elles font effort pour les rendre ronds, et par conséquent pour redresser l'arc, d'autant que l'un dépend de l'autre. Mais si je voulois prouver exactement que cette matière subtile se trouve ainsi parmi les autres corps, et qu'elle se meut avec assez de force pour causer un effet si violent, il faudroit que j'expliquasse toute ma physique.

Pour vos musiciens, qui nient qu'il y ait de la différence entre les demi-tons, c'est ou par désir de contredire, ou parcequ'ils ignorent le moyen d'en examiner la vérité ; mais si j'étois auprès d'eux, j'oserois bien entreprendre de leur faire avouer, s'ils n'avoient l'oreille extrêmement dure. Qu'ils marquent seulement une sexte mineure AC, BC[1], sur un monocorde, la plus juste qu'ils pourront, et par après qu'ils y mettent aussi deux tierces majeures consécutives AC, DC, et DC, EC, et je m'assure qu'encore que les deux tierces contiennent huit demi-tons, aussi bien que la sexte, toutefois le point E ne sera du tout si avancé vers C que le point B, et l'intervalle EB est la différence des demi-tons.

Quant à la difficulté que vous proposez, pour

[1] Figure 31.

prouver que les consonnantes ne dépendent point des tremblements de l'air qui battent l'oreille selon certaines proportions, elle vient de ce que vous considérez ces tremblements comme si la corde AB, par exemple, alloit en ligne droite depuis C jusques à D, puis de là qu'elle retournât aussi en ligne droite depuis D jusques à C, au lieu qu'il faut penser qu'elle va circulairement autour du point I, et ainsi qu'elle n'est point davantage au commencement de ces tours et retours[1], étant en un lieu qu'étant en un autre, et que la corde EF, qui lui est à l'unisson, ne laisse pas de mouvoir l'air de même vitesse qu'elle, encore qu'elle soit tirée de G vers H, au même instant que AB est au point D, pour aller vers C. Et c'est la vitesse dont tout le corps de l'air est ainsi ébranlé qui fait que les petites secousses dont il frappe l'oreille sont plus ou moins fréquentes, et par conséquent rendent un son plus ou moins aigu, et non point le temps auquel on a commencé à mouvoir les cordes AB et EF. Pour les différents tons qui viennent d'une même corde en même temps, je n'en sais point d'autre cause, sinon celle que je pense vous avoir déjà écrite par ci-devant[2], à savoir que, pendant que la corde AB se meut tout entière de C vers D, ses parties peuvent avoir quelques autres mouvements moins sen-

[1] Figure 32.

[2] « Voyez la lettre 75 de ce volume. »

sibles, qui, rencontrant déjà tout le corps de l'air ébranlé selon certaine vitesse par le mouvement principal de cette corde, ne peuvent que doubler, ou tripler, ou quadrupler, ou quintupler les battements qu'il cause dans l'oreille, et ainsi font entendre l'octave, la 12, la 15, et la 17. Ce qui peut aussi s'attribuer au corps de l'air; à savoir, qu'étant mû tout entier de certaine façon par cette corde, ses parties redoublent, ou triplent, etc., leurs mouvements; et si cela est, ces diverses résonnances se doivent beaucoup mieux apercevoir en temps sec qu'en temps de pluie. Mais je ne juge point qu'il y ait rien en ceci qui vaille la peine que vous vous en serviez en quelque traité; toutefois vous avez pouvoir d'en faire ce qu'il vous plaira, je vous prie seulement que ce soit sans faire mention de mon nom.

Il est certain que la même balle étant poussée de même vitesse, doit aussi continuer son mouvement en même sorte, encore qu'une fois elle soit poussée avec un pistolet, et l'autre fois avec une arbalète ou une fronde, si ce n'est en tant que le vent de la poudre à canon y cause de la différence. Si l'on jette une balle perpendiculairement de bas en haut, le mouvement imprimé en elle par cette action finira au moment qu'elle commencera de redescendre; mais si on la jette un peu à côté du zénith, comme de A vers B[1], et qu'elle redescende

[1] Figure 33.

suivant la ligne BCD, en sorte que BC soit une ligne courbe, et CD une ligne droite, il ne finira qu'au point C, et si toute la ligne BCD est courbe, il ne finira point jusqu'à terre : et si vous poussez une balle de haut en bas, son mouvement imprimé par votre action ne finira point qu'elle ne soit du tout arrêtée par la terre, ou qu'elle n'ait passé bien loin au-delà de son centre. Une balle jetée de A en C et de A en E[1], décrit bien deux lignes ABC, et ADE, qui sont de même genre, mais non pas pour cela toutes semblables ni de même espèce, et je n'ai encore jamais examiné quelles lignes ce peuvent être.

Je[2] serai bien aise d'entendre l'histoire de M. Morin, et puisque vous avez vu le livre de Galilée, je vous prie aussi de me mander ce qu'il contient, et quels vous jugez avoir été les motifs de sa condamnation. Je vous prie aussi de me mander le nom de ce traité, que vous dites avoir été fait depuis par un ecclésiastique, pour prouver le mouvement de la terre, au moins s'il est imprimé, et s'il ne l'est pas, je pourrois peut-être bien donner quelque avis à l'auteur qui ne lui seroit pas inutile. Je suis, etc. [3].

[1] Figure 25.

[2] « Pour savoir la raison de cette addition, voyez la fin de la lettre 76 » de ce volume. »

[3] *D'Amsterdam, ce 15 mai 1634. Logé chez M. Thomas Sergent, in den Westerkerck-Straes, où vous adresserez, s'il vous plaît, vos lettres.* « Cette lettre finit ici. »

A M. ***[1].

(Lettre 17 du tome II. Version.)

MONSIEUR,

Je suis bien aise que vous ayez remis sur le tapis la question qui s'étoit mue naguère entre nous ; mais pourceque je vois que la raison dont je me servois alors ne vous a pas encore satisfait, je vous dirai librement ce que je pense de votre réponse, et auparavant, pour être certain de l'état de la question, j'en ferai ici une briève description.

Je vous dis dernièrement, lorsque nous étions ensemble, non pas à la vérité que la lumière se mouvoit en un instant comme vous m'écrivez, mais (ce que vous croyez être la même chose) que du corps lumineux elle parvenoit en un instant jusqu'à nos yeux, et même j'ajoutai que je pensois savoir cela si certainement, que si on me pouvoit convaincre de fausseté là-dessus, j'étois tout

[1] « On ne sait à qui cette lettre est adressée. Tout ce qu'on sait, c'est » qu'elle est fixement datée, le 22 août 1634, de la ville d'Amsterdam. » Voyez la fin de la lettre. Voyez le nouveau cahier, page 20. »

prêt d'avouer que je ne savois rien du tout en philosophie. Et vous, au contraire, vous assuriez que la lumière ne se mouvoit pas en un instant, et vous disiez avoir trouvé un moyen d'en faire l'expérience, par lequel il seroit aisé de voir qui de nous deux se trompoit en cela; et cette expérience, purgée comme elle est à présent, d'une quantité de choses superflues, par exemple, du son, du maillet et de choses semblables, c'est-à-dire ainsi que vous l'exposez maintenant dans vos lettres, beaucoup mieux sans doute que vous ne faisiez la première fois, est telle : si quelqu'un, portant de nuit un flambeau à la main et le faisant mouvoir, jette la vue sur un miroir éloigné de lui d'un quart de lieue, il pourra très aisément remarquer s'il sentira le mouvement qui se fait en sa main, auparavant que de le voir par le moyen du miroir ; et vous vous assuriez tellement sur cette expérience, que vous étiez prêt de croire que toute votre philosophie étoit fausse, s'il ne se rencontroit un temps notable et sensible entre l'instant auquel le mouvement se verroit par le moyen du miroir et celui auquel on le sentiroit par l'entremise de la main; et moi, au contraire, je disois que s'il se rencontroit en cela le moindre intervalle de temps, j'étois prêt de confesser que toute ma philosophie étoit entièrement renversée : et partant (ce qui est à remarquer), en

toute notre dispute, il ne s'agissoit pas tant de savoir si la lumière se transmet en un instant, ou si elle a besoin de quelque temps, qu'il s'agissoit du succès de cette expérience; et le jour suivant, pour finir notre dispute et pour vous épargner un travail inutile, je vous donnai avis que nous avions une autre expérience qui avoit déjà été faite plusieurs fois par plusieurs milliers de personnes, et même de personnes très exactes et très attentives, par laquelle on voyoit manifestement qu'il n'y avoit aucun intervalle de temps entre l'instant auquel la lumière sort du corps lumineux et celui auquel elle entre dans l'œil.

Et avant que de vous l'exposer, je vous demandai si vous ne demeuriez pas d'accord que la lune est éclairée par le soleil, et que les éclipses se font par l'interposition de la terre entre le soleil et la lune, ou par l'interposition de la lune entre le soleil et la terre, ce que vous m'accordâtes sans aucune difficulté. Après cela je vous demandai suivant quelles lignes vous vouliez supposer que la lumière parvînt depuis les astres jusqu'à nos yeux, et vous me répondîtes suivant les lignes droites; en sorte que, lorsqu'on regarde le soleil, il ne nous paroît pas au lieu où il est en effet, mais en celui où il étoit à l'instant que la lumière qui sert à nous le faire voir en est sortie. Enfin, je vous demandai que vous déterminassiez combien grand

devoit être du moins cet intervalle de temps sensible entre l'instant auquel le flambeau seroit mû et l'instant auquel son mouvement seroit aperçu par le moyen d'un miroir qui seroit distant d'un quart de lieue ; à quoi vous me répondîtes, le jour précédent, qu'il s'y rencontreroit pour le moins autant de temps qu'il en faut pour un battement d'artère, mais pour lors vous me dîtes que je prisse tel intervalle de temps que je voudrois ; et, pour ne pas abuser de la permission que vous me donniez, je ne pris que la vingt-quatrième partie du temps qu'il faut pour un battement d'artère, et je dis que cet intervalle de temps, qui selon vous seroit tout-à-fait insensible dans votre expérience, seroit très sensible dans la mienne.

Car, supposant que la lune est éloignée de la terre de cinquante demi-diamètres, et qu'un seul demi-diamètre de la terre contient six cents lieues (ce qu'on doit du moins supposer, ou bien l'astronomie et la géométrie sont fausses), si la lumière a besoin de la vingt-quatrième partie du temps que les artères en emploient à battre une seule fois pour traverser deux fois la quatrième partie d'une lieue, elle aura besoin d'un temps égal à celui que les artères emploient à battre cinq mille fois, c'est-à-dire pour le moins d'une heure de temps, pour traverser deux fois l'espace qui est entre la lune et la terre, comme il paroît à tout

homme qui veut prendre la peine d'en faire le calcul. Après quoi, voici comme j'ai argumenté.

Qu'ABC[1] soit une ligne droite, et pour pouvoir conclure la même chose, soit que nous supposions que la terre se meuve, soit que ce soit le soleil, qu'ABC soient les lieux où le soleil, la terre et la lune se rencontrent quelquefois, et supposons que maintenant de la terre B on voit la lune éclipsée au point C, cette éclipse, suivant ce qui a été accordé ci-dessus, doit nous paroître précisément au même instant auquel la lumière qui est sortie du soleil, lorsqu'il étoit au point A, étant réfléchie de la lune, parviendroit à nos yeux, si elle n'eût point été empêchée par l'interposition de la terre; c'est-à-dire, suivant ce qui a aussi été accordé, une heure après que cette lumière est parvenue à la terre B: et de plus, suivant ce qui a aussi été accordé, le soleil ne peut être vu au point A, si ce n'est précisément à l'instant même que sa lumière est parvenue directement jusqu'à la terre, et partant, la lune ne sauroit paroître éclipsée en C, qu'une heure après que le soleil a été vu en A, si vos concessions sont vraies, c'est-à-dire si l'on aperçoit plus tard de la vingt-quatrième partie du battement d'une artère, le mouvement d'un flambeau dans un miroir qui est éloigné de la quatrième partie d'une lieue, qu'on ne le ressent à la main.

[1] Figure 35.

Mais l'observation exacte qu'en ont faite tous les astronomes, confirmée par une infinité d'expériences, fait assez connoître que si, quand la lune est éclipsée, on la voit de la terre B au point C, le soleil ne doit point être vu en A une heure auparavant, mais au même instant que l'éclipse paroît, et le temps d'une heure est bien plus sensible en l'observation du lieu du soleil au regard de la terre et de la lune, que n'est en votre expérience la vingt-quatrième partie du temps qu'une artère emploie à battre une seule fois. Par conséquent, et votre expérience est inutile, et la mienne, qui est celle de tous les astronomes, montre clairement que la lumière se voit sans aucun intervalle de temps sensible, c'est-à-dire, comme j'avois soutenu, en un instant. Je maintenois que cet argument étoit une démonstration, et vous, au contraire, vous disiez que c'étoit un paralogisme et une pétition de principe; mais il est aisé de voir par votre réponse si vous aviez raison ou non de le nommer ainsi : car vous ne me répondez que deux choses, dans la première desquelles il y a un paralogisme très manifeste ; et dans l'autre, s'il n'y a une pétition de principe, ou une supposition de ce qu'il falloit prouver, il y a une négation de ce qui avoit été accordé, qui est une faute qui n'est pas moindre que seroit l'autre.

Car de recourir, comme vous faites, à la lenteur ou tardiveté du mouvement annuel, dans une chose qui dépend tout entière du mouvement de la lune, qui est plus de douze fois plus rapide que le mouvement annuel; et de plus aussi dans une chose où l'on a de coutume d'observer assez commodément, je ne dis pas seulement la différence d'une heure, ce que j'avois démontré être suffisant, mais même celle de la moitié d'une minute, qui est celui qui ne voudra pas reconnoître en cela un paralogisme?

Et quand après cela vous dites que les rayons qui sont émanés du soleil et de la lune se meuvent ainsi hors d'eux circulairement avec le soleil et avec la lune, en sorte que les astres nous paroissent toujours dans les lieux où ils sont en effet, encore qu'ils soient vus par l'entremise de la lumière qui est émanée d'eux auparavant, lorsqu'ils étoient en d'autres lieux (car on ne sauroit concevoir autrement ce que vous dites), vous niez manifestement ce que vous aviez auparavant accordé, et d'où dépendoit toute cette partie de ma démonstration que je vous avois expliquée; mais vous ne prenez pas garde que vous tombez ici dans son autre partie, qui est celle de l'éclipse du soleil.

Par exemple, qu'A soit le soleil[1], C la lune, et B la terre, tous trois dans une même ligne droite;

[1] Figure 36.

suivant le calcul que nous avons fait ci-devant, si la lumière a besoin d'une demi-heure pour parvenir depuis la lune C jusqu'à la terre B, il lui faudra douze heures de temps pour parvenir depuis le soleil jusques à nous, puisque le soleil est éloigné de la terre pour le moins vingt-quatre fois autant que la lune. Donc, suivant votre dernière concession, au même instant que le soleil est en A, il est vu par ceux qui sont en B, nonobstant l'interposition de la lune, laquelle cependant, non seulement est en C, mais qui y seroit aussi vue si elle avoit une lumière qui lui fût propre; car le soleil est vu en ce lieu-là par le moyen de la lumière qui est émanée de lui douze heures auparavant, et qui ayant traversé le ciel de la lune une demi-heure devant, n'a pu être empêchée par elle, pourcequ'elle n'étoit pas encore alors interposée entre le soleil et la terre; et la lumière qui est maintenant empêchée par elle ne sauroit parvenir à la terre B qu'une demi-heure après; et par conséquent la défaillance de sa lumière, c'est-à-dire l'éclipse du soleil, ne sauroit être vue qu'une demi-heure après l'instant que le soleil, la lune et la terre sont dans une même ligne droite.

Mais l'expérience de tous les astronomes nous assure du contraire, c'est à savoir qu'il y a éclipse de soleil lorsque le soleil, la lune et la terre sont dans une même ligne droite; et, en cela, non seule-

ment l'erreur d'une demi-heure, mais celle de la moitié d'une minute, ne seroit pas insensible; donc, etc.

Je n'ajoute point ici quantité d'autres choses qui pourroient faire voir que cette dernière assertion ou proposition est encore plus absurde que la première: comme, par exemple, que cela posé, on devroit toujours voir vers l'orient un cercle noir dans l'horizon, entre la terre et le ciel, et vers l'occident le soleil et les étoiles au-dessous des montagnes, et plusieurs choses semblables. Et je ne demande pas aussi par quelle puissance ce mouvement circulaire de la lumière qui sort en même temps de divers astres est conduit pour pouvoir retirer l'inégalité qui est dans la vitesse des astres d'où elle est sortie; car si ce que je viens d'écrire n'a pas la force de vous convaincre, j'avoue que vous êtes tout-à-fait invincible. Adieu.

A Amsterdam, 22 août 1634.

ANNÉE 1635.

A M. MORIN [1].

(Lettre 57 du tome I.)

MONSIEUR,

J'ai reçu le beau livre que vous m'avez fait l'honneur de m'envoyer, et je pense avoir d'autant plus de sujet de vous en remercier que je l'ai moins mérité; car je n'ai jamais eu occasion de vous rendre aucun service qui vous dût convier à avoir cette souvenance de moi. Il est certain que la peine que vous avez prise pour trouver les longitudes ne mérite rien moins qu'une récompense publique; mais pourceque les inventions des sciences sont de si haut prix qu'elles ne peuvent être assez payées avec de l'argent, il semble que Dieu ait tellement

[1] « Je crois cette lettre écrite au mois de janvier 1635. Voyez-en les » raisons dans le nouveau cahier. » — Plus bas : « 1634, décembre, ou » 15 janvier 1635. » — Et au crayon : « 1635. »

ordonné le monde, que cette sorte de récompense n'est communément réservée que pour des ouvrages mécaniques et grossiers, ou pour des actions basses et serviles. Ainsi je m'assure qu'un artisan qui auroit fait de bonnes lunettes en pourroit tirer beaucoup plus d'argent que moi de toutes les rêveries de ma Dioptrique[1], si j'avois dessein de les vendre. Ce qui n'empêche pas que je ne souhaite que vous receviez en ceci l'accomplissement de vos désirs, et si j'y pouvois contribuer quelque chose, vous connoîtriez en effet que je suis, etc.

[1] « Ce n'est pas son traité de dioptrique, mais ses expériences. »

ANNÉE 1636.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 111 du tome II.)

Mon révérend père,

Il y a environ cinq semaines que j'ai reçu vos dernières du dix-huit janvier, et je n'avois reçu les précédentes que quatre ou cinq jours auparavant; ce qui m'a fait différer de vous faire réponse a été que j'espérois de vous mander bientôt que j'étois occupé à faire imprimer, car je suis venu à ce dessein en cette ville; mais les N.[2], qui témoignoient auparavant avoir fort envie d'être mes libraires, s'imaginant, je crois, que je ne leur échapperois pas lorsqu'ils m'ont vu ici, ont eu envie de se faire prier, ce qui est cause que j'ai résolu de me pas-

[1] « 1636, mars. »

[2] « Elzévirs. »

ser d'eux ; et quoique je puisse trouver ici assez d'autres libraires, toutefois je ne résoudrai rien avec aucun que je n'aie reçu de vos nouvelles, pourvu que je ne tarde point trop à en recevoir ; et si vous jugez que mes écrits puissent être imprimés à Paris plus commodément qu'ici, et qu'il vous plût d'en prendre le soin, comme vous m'avez obligé autrefois de m'offrir, je vous les pourrois envoyer incontinent après la vôtre reçue. Seulement y a-t-il en cela de la difficulté, que ma copie n'est pas mieux écrite que cette lettre, que l'orthographe ni les virgules n'y sont pas mieux observées, et que les figures n'y sont tracées que de ma main, c'est-à-dire très mal ; en sorte que si vous n'en tirez l'intelligence du texte pour les interpréter après au graveur, il lui seroit impossible de les comprendre. Outre cela, je serois bien aise que le tout fût imprimé en fort beau caractère et de fort beau papier, et que le libraire me donnât du moins deux cents exemplaires, à cause que j'ai envie d'en distribuer à quantité de personnes : et afin que vous sachiez ce que j'ai envie de faire imprimer, il y aura quatre traités, tous français, et le titre en général sera : *Le projet d'une science universelle qui puisse élever notre nature à son plus haut degré de perfection ; plus, la dioptrique, les météores et la géométrie, où les plus curieuses matières que l'auteur ait pu choisir, pour rendre preuve*

de la science universelle qu'il propose, sont expliquées en telle sorte que ceux mêmes qui n'ont point étudié les peuvent entendre. En ce projet, je découvre une partie de ma méthode; je tâche à démontrer l'existence de Dieu et de l'âme séparée du corps, et j'y ajoute plusieurs autres choses qui ne seront pas, je crois, désagréables au lecteur. En la Dioptrique, outre la matière des réfractions, et l'invention des lunettes, j'y parle aussi fort particulièrement de l'œil, de la lumière, de la vision, et de tout ce qui appartient à la catoptrique et à l'optique. Aux Météores, je m'arrête principalement sur la nature du sel, les causes des vents et du tonnerre, les figures de la neige, les couleurs de l'arc-en-ciel, où je tâche aussi à démontrer généralement quelle est la nature de chaque couleur, et les couronnes ou *halones*, et les soleils ou *parhelia*, semblables à ceux qui parurent à Rome il y a six ou sept ans. Enfin, en la Géométrie, je tâche à donner une façon générale pour résoudre tous les problèmes qui ne l'ont encore jamais été; et tout ceci ne fera pas, je crois, un volume plus grand que de cinquante ou soixante feuilles. Au reste, je n'y veux point mettre mon nom, suivant mon ancienne résolution, et je vous prie de n'en rien dire à personne, si ce n'est que vous jugiez à propos d'en parler à quelque libraire, afin de savoir s'il aura envie de me servir, sans toutefois achever,

s'il vous plaît, de conclure avec lui qu'après ma réponse; et sur ce que vous me ferez la faveur de me mander, je me résoudrai. Je serai bien aise aussi d'employer tout autre, plutôt que ceux qui ont correspondance avec N.[1], qui sans doute les en aura avertis, car il sait que je vous en écris.

Mais j'ai employé à ceci tout mon papier, il ne m'en reste plus que pour vous dire que, pour examiner les choses que Galilée dit *de motu*, il faudroit plus de temps que je n'y en puis mettre à présent.

Je juge l'expérience des sons qui ne vont pas plus vite selon le vent que contre le vent être véritable, au moins *ad sensum*, car le mouvement du son est tout autre que celui du vent. Je vous remercie aussi de celle de la balle tirée vers le zénith, qui ne retombe point, ce qui est fort admirable. Je ne suppose point la matière subtile dont je vous ai parlé plusieurs fois, d'autre matière que les corps terrestres; mais comme l'air est plus liquide que l'eau, ainsi que je la suppose encore beaucoup plus liquide ou fluide et pénétrante que l'air. Pour la réflexion de l'arc, elle vient de ce que la figure de ses pores étant corrompue, la matière subtile qui passe au travers tend à les rétablir, sans qu'il importe de quel côté elle y entre. Je suis, etc.

[1] « Elzévir. »

A M. ***[1].

(Lettre 102 du tome II.)

MONSIEUR,

J'étois hors de cette ville lorsque vos lettres, avec les observations que vous m'avez fait la faveur de m'envoyer y sont arrivées, et je n'y suis retourné que sept ou huit jours après, ce qui est cause que je ne vous ai pas écrit plus tôt pour vous en remercier; car j'eusse bien désiré par même moyen vous pouvoir rendre compte du profit que j'en aurois retiré; mais, ayant changé de logis depuis ce temps-là, je n'ai point eu encore assez de loisir pour mettre l'eau de la mer à la question, afin de voir si je pourrois découvrir la cause de sa lumière.

Pour votre observation touchant les parélies, tant la vôtre que celle de Sichardus[2] me confirment

[1] « Je crois cette lettre écrite à M. Corn. Van Hooghelande, qui de» meuroit à Leyde. Je la crois écrite en mars 1636, à Amsterdam, peu » de temps après son retour de Frise. » — Plus bas : « 1636, à Amsterdam. » Voyez le nouveau cahier, page 22. »

[2] « Wilh. Schickardus. »

entièrement en l'opinion que j'en avois, de sorte que je n'y désire rien davantage. Toutefois je ne vous renvoie point encore le livre; car, jugeant que vous n'en êtes point pressé, j'ai cru faire mieux d'attendre à quelque autre commodité; mais, en revanche, je vous ferai ici part d'une autre observation que j'ai faite il n'y a que dix jours, étant la nuit sur le Zuyderzée, pour passer de Frise à Amsterdam. J'avois tenu le soir assez long-temps ma tête appuyée sur la main droite, de laquelle je fermois l'œil droit, et je tenois cependant l'autre tout ouvert; lorsque l'air étant assez obscur, on apporta une chandelle dans la chambre où j'étois, et incontinent, ouvrant les deux yeux, j'aperçus deux couronnes autour de cette chandelle, plus parfaitement colorées que je n'eusse cru qu'elles pouvoient être, et telles que vous les voyez ici représentées. A [1] est le cercle extérieur de la plus grande, qui étoit d'un rouge fort bien coloré; B est l'intérieur de la même, qui étoit bleu; les autres couleurs de l'arc-en-ciel se pouvoient bien un peu remarquer entre ces deux cercles, mais elles n'y occupoient que fort peu d'espace; C est l'intervalle qui étoit entre les deux couronnes, lequel paroissoit autant ou plus noir que tout l'air d'alentour; D est la couronne intérieure qui n'étoit qu'un seul cercle fort rouge, ainsi que le précé-

[1] Figure 37.

dent, seulement voyoit-on qu'il étoit plus chargé de couleur en dehors qu'en dedans. Cest l'intervalle qui étoit entre ce cercle rouge et la flamme de la chandelle, lequel étoit tout blanc et comme lumineux. Or j'eus assez de loisir pour observer toutes ces choses, car elles durèrent toujours jusqu'à ce que je me fusse endormi, ce qui ne fut que deux ou trois heures après; et ce que j'appris de ceci fut que les couleurs de ces couronnes sont disposées tout au contraire de celles qui paroissent autour des astres, à savoir le rouge en dehors, et qu'elles ne se formoient point dans l'air, mais seulement de la disposition de mes yeux: car fermant l'œil droit, je ne les voyois point du tout, et fermant le gauche, je ne les en voyois pas moins, et mettant seulement le doigt entre mon œil et la flamme de la chandelle, elles disparoissoient. Cette expérience m'a tellement plu que je ne la veux pas oublier en mes Météores, et je pense en pouvoir assez rendre raison. Je vous remercie très humblement des offres que vous me faites pour me loger, mais il y auroit de l'inconstance à quitter sitôt le lieu où je ne fais que d'entrer; ce n'est pas que je ne ressente extrêmement les obligations que je vous ai de l'affection que vous me témoignez en toutes choses, et que je ne fusse très aise de pouvoir faire en revanche tout ce que vous témoignez désirer: car je suis, etc.

A M. ***[1].

(Lettre 103 du tome II.)

Monsieur,

Je vous remercie des lettres que vous m'avez fait la faveur de m'envoyer, et je suis bien aise d'apprendre que M. de Balzac se souvient encore de moi; j'étois quasi en dessein de lui écrire à ce voyage, mais j'aime mieux attendre encore quelque temps, et cependant, si par occasion vous le voyez, vous m'obligerez de l'assurer de mon service. Je vous prie aussi de faire mes baisemains à M. Sarrazin, et lui dire que je le remercie très humblement du livre qu'il a eu autrefois intention de m'envoyer, et que je n'eusse pas manqué de lui écrire pour l'en remercier, si celui auquel il l'avoit baillé eût eu soin de me le faire tenir.

Pour les lunettes, je vous dirai que depuis la condamnation de Galilée, j'ai revu et entièrement achevé le traité que j'en avois autrefois commencé;

[1] « Cette lettre est adressée, je crois, à M. Mydorge, et écrite l'an » 1636, au mois de mars. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier, » page 22. »

et l'ayant entièrement séparé de mon Monde, je me propose de le faire imprimer seul dans peu de temps : toutefois, pourcequ'il s'écoulera peut-être encore plus d'un an avant qu'on le puisse voir imprimé, si M. N[1]. y désiroit travailler avant ce temps-là, je le tiendrois à faveur, et je m'offre de faire transcrire tout ce que j'ai mis touchant la pratique, et de lui envoyer quand il lui plaira.

Premièrement, je ne m'étonne pas que la moelle de sureau pèse quatre ou cinq cents fois moins que l'or ; mais je ne laisse pas de vous remercier de la communication de votre expérience, et serai toujours bien aise de savoir celles que vous aurez faites. Secondement, je ne sais point si le sureau ou le sapire rendent un son plus aigu que le cuivre ; mais je crois généralement que selon que les corps sont plus secs et plus roides, c'est-à-dire plus disposés à recevoir en eux un tremblement plus prompt, ils ont le son le plus aigu. Troisièmement, ce son ne se fait point par la division des parties de l'air, mais par son agitation seulement, laquelle accompagne celle du corps résonnant. Quatrièmement, c'est autre chose des tours et retours d'une corde attachée par les deux bouts, et autre chose de ceux d'une corde attachée seulement par un bout, et qui a un poids à l'autre bout : car celle-ci se meut de

[1] « De Baune. »

bas en haut par l'impétuosité ou l'agitation qui est en elle, et ne commence point de retourner de haut en bas que cette agitation n'ait été entièrement surmontée par la pesanteur qui l'a fait descendre; ce qui est cause qu'elle va fort lentement lorsqu'elle achève de monter; et toutefois je ne crois point pour cela qu'elle s'arrête aucun moment avant que de redescendre. Cinquièmement, je ne crois point aussi que le mouvement de la corde attachée par les deux bouts décrive toujours des cercles parfaits, ou des ellipses parfaites, mais que toutes les inégalités de ces cordes, et les diverses façons dont elles peuvent être touchées, apportent de la variété en la figure de leur mouvement. Sixièmement, pour la chaleur je ne crois point qu'elle soit la même chose que la lumière, ni aussi que la raréfaction de l'air; mais je la conçois comme une chose toute différente, qui peut souvent procéder de la lumière, et de qui la raréfaction peut procéder. Je ne crois point non plus que les corps pesants descendent par quelque *qualité réelle* nommée *pesanteur*, telle que les philosophes l'imaginent, ni aussi par quelque attraction de la terre; mais je ne saurois expliquer mon opinion sur toutes ces choses qu'en faisant voir mon Monde avec le mouvement défendu, ce que je juge maintenant hors de saison; et je m'étonne de ce que vous proposez de réfuter le livre *contra*

motum terræ, mais je m'en remets à votre prudence[1].

Je[2] vous assure que tant s'en faut que j'aie témoigné au sieur N[3]. que vous m'eussiez parlé de lui, qu'au contraire j'ai tâché de lui en ôter tout soupçon, car je ne lui mande point du tout qu'on m'ait rien dit de lui, sinon que je mets en ma première lettre : *Je vous redemandai l'année passée mon Traité de musique, non pas à la vérité que j'en eusse besoin, mais pourcequ'on m'avoit dit que vous en parliez comme si vous me l'eussiez apprise : toutefois je ne voulus point vous en écrire aussitôt, de peur de paroître trop défiant si je doutois de la fidélité d'un ami sur le simple rapport d'autrui. Mais maintenant que, par plusieurs autres témoignages, j'ai reconnu que vous préférez une vaine ostentation à la vérité, et à l'amitié qui a été jusques ici entre nous, je veux vous donner ici un petit mot d'avis, qui est, que si vous vous vantez d'avoir enseigné quelque chose à quelqu'un, encore que ce que vous dites soit véritable, cela ne laisse pas d'être odieux ; mais si ce que vous dites est contre la vérité, il est encore plus odieux ; et, enfin, si vous avez ap-*

[1] « Ici finit cette lettre. »

[2] « Autre lettre à Mersenne, 1630. Tout cet alinéa, jusqu'au second de » la page 470, est un fragment d'une lettre écrite en décembre 1630. » Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier, page 10. »

[3] « Beecman. »

pris de lui la chose même que vous vous vantez lui avoir apprise, certainement cela est tout-à-fait odieux, etc. Ce qu'il ne peut dire venir de vous, car je mets l'*année passée* que vous n'étiez pas encore venu ici; et *l'on m'avoit dit* et non pas *écrit*, pourceque j'ajoute cela m'avoir été confirmé par le témoignage de plusieurs, etc., afin qu'il ne vous le puisse attribuer. Je mets en ma lettre suivante: *Je désire que vous sachiez que ce n'est ni de lui ni de personne, mais de vos lettres mêmes que j'ai appris ce que je trouve à reprendre en vous*: comme en effet dans les deux lettres qu'il m'a écrites, je crois qu'il y a assez de preuves de sa vanité, pour le faire déclarer tel que je dis, devant des juges équitables. Je n'ai pas su depuis de ses nouvelles, et ne pense pas lui écrire jamais plus.

J'ai pitié de la disgrâce de M. N [1], encore qu'il la mérite. Pour la lettre où je vous parlois de lui, je ne suis pas marri que vous l'ayez fait voir à M. N., puisque vous l'avez jugé à propos; mais j'eusse été bien aise que vous ne la lui eussiez point mise tout-à-fait entre les mains, tant à cause que mes lettres sont ordinairement écrites avec trop peu de soin pour mériter d'être vues par d'autres que ceux à qui elles sont adressées, comme aussi pourceque je crains qu'il n'ait jugé de là que je veux faire imprimer la Dioptrique; car il me sem-

[1] « Je crois que c'est de M. Ferrier qu'il parle ici. »

ble que j'en mettois quelque chose ailleurs qu'à la fin, que vous dites avoir ôtée ; et je serois fort aise qu'on ne sût point du tout que j'ai ce dessein : car, de la façon que j'y travaille, elle ne sauroit être prête de long-temps. J'y veux insérer un discours où je tâcherai d'expliquer la nature des couleurs et de la lumière, lequel m'a arrêté depuis six mois, et n'est pas encore à moitié fait ; mais aussi sera-t-il plus long que je ne pensois, et contiendra quasi une physique tout entière ; en sorte que je prétends qu'elle me servira pour me dégager de la promesse que je vous ai faite, d'avoir achevé mon Monde dans trois ans, car c'en sera quasi un abrégé, et je ne pense pas après ceci me résoudre jamais plus de faire rien imprimer, au moins moi vivant ; car la fable de mon Monde me plaît trop pour manquer à la parachever, si Dieu me laisse vivre assez long-temps pour cela ; mais je ne veux point répondre de l'avenir. Je crois que je vous enverrai ce discours de la lumière sitôt qu'il sera fait, et avant que de vous envoyer le reste de la Dioptrique : car y voulant décrire les couleurs à ma mode, et par conséquent étant obligé d'y expliquer comment la blancheur du pain demeure au saint sacrement, je serai bien aise de le faire examiner par mes amis avant qu'il soit vu de tout le monde. Au reste, encore que je ne me hâte pas d'achever la Dioptrique, je ne crains point du tout

ne quis mittat falcem in messem alienam; car je suis assuré que quoi que les autres puissent écrire, s'ils ne le tirent des lettres que j'ai envoyées à M. F.[1], ils ne se rencontreront point du tout avec moi.

Je vous prie, autant qu'il se pourra, d'ôter l'opinion que je veuille écrire quelque chose à ceux qui la pourroient avoir, et plutôt de leur faire croire que je suis entièrement éloigné de ce dessein: comme de fait, après la Dioptrique achevée, je suis en résolution d'étudier pour moi et pour mes amis à bon escient, c'est-à-dire de chercher quelque chose d'utile en la médecine, sans perdre le temps à écrire pour les autres, qui se moqueroient de moi si je faisois mal, ou me porteroient envie si je faisois bien, et ne m'en sauroient jamais de gré, encore que je fisse le mieux du monde. Je n'ai point vu le livre de Cabæus *De magnetica philosophia*, et ne me veux point maintenant divertir à le lire[2].

Pour vos questions, je n'y saurois guère bien répondre, car mon esprit est entièrement diverti ailleurs; toutefois je vous dirai que je ne crois pas qu'une corde de luth retournât guère plus longtemps *in vacuo* qu'elle fait *in aere;* car la même

[1] « Ferrier. »

[2] « Si le livre de Cabæus n'a été imprimé qu'en 1639, ce morceau est d'une autre lettre. »

force qui la fait mouvoir est celle qui la fait cesser à la fin. Comme quand la corde CD[1] est tirée jusques à B, il n'y a que la disposition qu'elle a de se raccourcir et resserrer de soi-même, à cause qu'elle est trop étendue, qui la fait mouvoir vers E, en sorte qu'elle ne devroit venir que jusques à la ligne droite CED; et ce qui la fait passer au-delà, depuis E jusques à H, n'est autre chose qu'une nouvelle force qu'elle acquiert par l'impétuosité de son mouvement, en venant depuis B jusques à E, de sorte que H ne peut être si éloignée de E comme B, car cette nouvelle force ne sauroit être si grande que la première. Or, encore qu'à chaque retour que fait cette corde ce soit une nouvelle force qui la fasse mouvoir, il est certain toutefois qu'elle ne s'arrête point un seul moment entre deux retours; et la raison que vous apportez que l'air ne peut pousser la corde, à cause qu'il est poussé par la corde, est très claire et très certaine.

J'avois écrit tout ce qui précède il y a quinze jours, et pourceque la feuille n'étoit pas pleine, je ne vous l'avois pas envoyée, ainsi que vous m'aviez mandé dans l'un de vos billets; mais je vous l'eusse envoyée il y a huit jours, sinon que celle que vous m'écriviez me fut rendue trop tard; je ne sais si ce n'est point que vous l'eussiez mise au paquet de quelque autre, car je n'étois pas au logis

[1] Figure 38.

quand on l'apporta; mais quand vous m'obligez de m'écrire, c'est toujours le plus sûr d'envoyer vos lettres par la voie ordinaire.

Je vous ai trop d'obligation de la peine que vous avez prise de m'envoyer un extrait de ce manuscrit : le plus court moyen que je sache pour répondre aux raisons qu'il apporte contre la Divinité, et ensemble à toutes celles des autres athées, c'est de trouver une démonstration évidente qui fasse croire à tout le monde que Dieu est. Pour moi, j'ose bien me vanter d'en avoir trouvé une qui me satisfait entièrement et qui me fait savoir plus certainement que Dieu est que je ne sais la vérité d'aucune proposition de géométrie; mais je ne sais pas si je serois capable de la faire entendre à tout le monde en la même façon que je l'entends, et je crois qu'il vaut mieux ne toucher point du tout à cette matière que de la traiter imparfaitement. Le consentement universel de tous les peuples est assez suffisant pour maintenir la Divinité contre les injures des athées, et un particulier ne doit jamais entrer en dispute contre eux, s'il n'est très assuré de les convaincre.

J'éprouverai en la Dioptrique si je suis capable d'expliquer mes conceptions et de persuader aux autres une vérité, après que je me la suis persuadée, ce que je ne pense nullement. Mais si je trouvois par expérience que cela fût, je ne dis pas que

quelque jour je n'achevasse un petit traité de métaphysique, lequel j'ai commencé étant en Frise, et dont les principaux points sont de prouver *l'existence de Dieu* et celle *de nos âmes*, lorsqu'elles sont séparées du corps, d'où suit leur immortalité; car je suis en colère quand je vois qu'il y a des gens au monde si audacieux et si impudents que de combattre contre Dieu [1].

Je suis [2] marri que M. F. ait fait croire que j'eusse dessein d'écrire quelque chose, et vous m'obligerez de témoigner tout le contraire, et je n'apprends autre chose qu'à escrimer. J'ai compassion avec vous de cet auteur qui se sert de raisons astrologiques pour prouver l'immobilité de la terre; mais j'aurois encore plus de compassion du siècle, si je pensois que ceux qui ont voulu faire un article de foi de cette opinion n'eussent point de plus fortes raisons pour la soutenir. Pour ce que vous me demandez touchant la réfraction des sons, je vous dirai qu'il s'en faut beaucoup qu'elle se puisse remarquer en eux si facilement qu'en la lumière, à cause que le son se transfère quasi aussi facilement suivant des lignes courbes ou tortues que des droites; toutefois, pour en parler absolument, il est certain que les sons souffrent réfraction en passant au tra-

[1] « Ici finit le fragment. »

[2] « Autre lettre, 1634. Ce second alinéa est écrit au P. Mersenne, le 15 » septembre 1634. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier, page 20. »

vers de deux corps différents, et qu'ils se rompent *ad perpendiculum* dans celui par lequel ils passent le plus aisément; mais ce n'est pas toujours le plus épais et le plus solide par lequel ils passent le plus aisément, ni aussi le moins épais, et j'aurois bien des choses à dire avant que je pusse éclaircir cette distinction suffisamment.

Pour cet instrument monocorde qui imite la trompette, je voudrois en avoir vu l'expérience pour en oser dire mon opinion; mais, autant que je puis conjecturer, tout le secret qui y est ne consiste qu'en cela que le chevalet étant mobile et tremblant, ainsi que vous m'écrivez, le son a quelque latitude, et ne se détermine pas à être grave ou aigu jusqu'à tel degré, par la seule longueur de la corde, mais principalement aussi par sa tension, qui fait qu'elle presse plus ou moins ce chevalet; et ensuite que les tremblements de ce chevalet sont plus ou moins fréquents, avec lesquels se doivent accorder ceux de la corde, et par conséquent la hauteur ou la bassesse du son. D'où premièrement il est aisé à entendre par les bissections (comme vous dites que je vous ai autrefois mandé touchant la trompette) pourquoi ce monocorde étant touché à vide fait ouïr toutes les consonnances en même temps; puis pourquoi étant touché entre les divisions 1, 2, 3, 4, il ne fait ouïr aucun son agréable, si ce n'est le même que

celui qu'il fait ouïr étant touché sur ces divisions, pourceque lors les tremblements de la corde ne peuvent s'accorder avec ceux du chevalet, si ce n'est qu'ils retiennent la même mesure que sur ces divisions.

Pour l'expérience que vous dites avoir été faite d'un mousquet qui perce plus à cinquante ou cent pas qu'il ne fait à dix ou vingt pieds, si elle est vraie, il faut dire qu'il perce moins à dix ou vingt pieds, à cause que la balle allant trop vite se réfléchit si promptement qu'elle n'a pas assez de loisir pour faire tant d'effet, ainsi qu'un marteau frappant une balle de plomb qui est mise sur une enclume ne l'aplatira pas tant que si elle est mise sur un oreiller. Enfin, si le sifflement des balles de canon ne s'entend pas au commencement de leur mouvement comme à la fin, il faut penser que c'est leur trop grande vitesse, qui, ne faisant mouvoir l'air qu'en un seul sens et sans lui donner le loisir d'aller et retourner, ne cause aucun son, car vous savez que ces tours et retours de l'air sont nécessaires pour causer le son. Je suis, etc.

ANNÉE 1637.

AU R. P. MERSENNE[1].

(Lettre 73 du tome III.)

Mon révérend père,

En me voulant trop obliger vous m'avez extrêmement embarrassé; car j'eusse beaucoup mieux aimé un privilége en la plus simple forme; comme, si je m'en souviens, je vous en avois prié ci-devant expressément, jusque là que j'avois trouvé à redire dans le projet que vous m'en aviez envoyé auparavant, à cause d'un mot qui me sembloit trop en ma faveur. Vous me conviez à faire imprimer d'autres traités, et vous retardez cependant la publication de celui-ci. Je n'ose écrire tout ce que j'en pense; mais je vous prie, au nom de Dieu, de faire, ou que nous ayons au plus tôt qu'il se pourra

[1] « Cette lettre est de Descartes au P. Mersenne, écrite en avril 1637. » Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier. »



le privilége en telle forme que ce puisse être, ou bien au moins de nous écrire qu'on a refusé de le donner, ce que je m'assure qu'on ne fera point, si ce n'est par la faute des demandeurs. Le libraire ne débitera aucun de ses exemplaires, ni n'en enverra aucun hors de Leyde que cela ne soit, et ayant le privilége, je vous prie d'en envoyer l'original au Maire [1] par le premier ordinaire de la poste, et d'en retenir seulement une copie collationnée, pour servir en cas qu'il se perdît.

Au reste, je remarque par vos lettres que vous avez fait voir ce livre à plusieurs sans besoin, et au contraire que vous ne l'avez point encore fait voir à M. le chancelier, pour lequel seul néanmoins je l'avois envoyé, et je désirois qu'il lui fût présenté tout entier. Je prévois que vous lui donnerez encore juste sujet de nous refuser le privilége, pourceque vous lui voulez demander plus ample qu'il ne doit être, ou bien s'il l'octroie en cette forme, vous serez cause que je lui aurai une particulière obligation pour une chose que je voudrois bien qui ne fût point : car, outre que vous me faites parler là tout au rebours de mon intention, en me faisant demander octroi pour des livres que j'ai dit n'avoir pas dessein de faire imprimer, il semble que vous me veuillez rendre par force faiseur et vendeur de livres, ce qui n'est

[1] « Jean Maire, imprimeur libraire à Leyde. »

ni mon humeur ni ma profession, et s'il y a quelque chose en cela qui me regarde, c'est seulement la permission d'imprimer ; car, pour le privilége, il n'est que pour le libraire, qui craint que d'autres ne contrefassent ses exemplaires, en quoi l'auteur n'a point d'intérêt [1].

La lettre que j'écrivois à M. l'abbé Delaunay étoit dans le paquet de M. N., et je n'avois différé jusques alors à vous l'envoyer que pour vous en épargner le port ; mais puisqu'il est d'opinion que je tardois à lui répondre, faute de pouvoir éclaircir les choses que j'ai écrites touchant l'existence de Dieu, elle ne servira pas à l'en ôter ; car je n'ai nullement tâché de le faire, mais seulement de répondre à son compliment et à l'offre qu'il me faisoit de son amitié. Et résolument, quoi qu'on puisse dire ou écrire, je n'entreprendrai point de satisfaire à aucune question qui sera faite en particulier, principalement par des personnes avec qui je n'ai point eu ci-devant d'habitude, mais seulement à celles qui me seront faites en public, suivant ce que j'ai promis en la page 75 du Discours de la méthode.

Pour l'auteur de la Géostatique, il n'a pas fait, ce me semble, un trait d'honnête homme, d'avoir retenu la Dioptrique en la façon que vous me mandez, et je m'étonne, puisqu'il en fait si peu d'état,

[1] En marge, puis effacé : « Cette lettre finit ici. »

de ce qu'il a pris tant de peine pour la voir avant les autres, et qu'il a même en quelque façon négligé son honneur pour cet effet. Je vous assure que je ne suis point désireux de voir ses livres, et qu'encore qu'il y ait long-temps que vous m'avez écrit de sa Géostatique, je n'ai jamais eu néanmoins aucune envie de la voir, sinon depuis votre dernière que je l'ai fait chercher à Leyde, où ne s'étant point trouvée, on m'a offert de la faire venir de Paris; mais je ne l'ai point désiré, parcequ'en effet je ne crois pas qu'un homme de telle humeur puisse être habile homme, ni avoir rien fait qui vaille la peine d'être lu. Que si je l'eusse trouvée, je n'aurois pas manqué de vous en écrire mon opinion, tant à cause que vous le désirez, qu'à cause que vous me mandez aussi que M. des Argues le désire; car lui ayant de l'obligation, ainsi que j'apprends par vos lettres, je serois bien aise de lui témoigner qu'il a sur moi beaucoup de pouvoir, comme en effet il ne faudroit pas en avoir peu pour m'obliger à reprendre les fautes d'autrui: car mon humeur ne me porte qu'à rechercher la vérité, et non point à tâcher de faire voir que les autres ne l'ont pas trouvée; même je ne saurois estimer le travail de ceux qui s'y occupent, ce qui a été la première cause qui m'a empêché d'approuver le livre du sieur de la Brosse, et la seconde est qu'il s'est arrêté à reprendre des choses qu'on

peut excuser, après quoi il a fini, sans faire voir la suite du raisonnement qu'il réfute; en sorte que ceux qui, comme moi, n'ont point vu la Géostatique, ont occasion de juger qu'il s'est contenté de l'égratigner ou de lui arracher les cheveux, et qu'il ne lui a point fait de grandes blessures.

Je vous prie de m'excuser si je ne réponds point à votre question touchant le retardement que reçoit le mouvement des corps pesants par l'air où ils se meuvent, car c'est une chose qui dépend de tant d'autres que je n'en saurois faire un bon compte dans une lettre; et je puis seulement dire que ni Galilée, ni aucun autre, ne peut rien déterminer touchant cela qui soit clair et démonstratif, s'il ne sait premièrement ce que c'est que la pesanteur, et qu'il n'ait les vrais principes de la physique.

Pour votre objection touchant ce que je vous ai autrefois écrit des tremblements d'une corde, qu'ils peuvent être alternativement inégaux et égaux, j'ai à y répondre que la même inégalité se peut trouver aux tremblements de tous les autres corps qui ont quelque son, comme des tuyaux d'orgues ou du gosier d'un musicien, etc.; car généralement aucun son ne se peut faire que par le tremblement de quelque corps.

Le jugement que l'auteur de la Géostatique fait

de mes écrits me touche fort peu, et je ne suis pas bien aise d'être obligé de parler avantageusement de moi-même; mais pourcequ'il y a peu de gens qui puissent entendre ma Géométrie, et que vous désirez que je vous mande quelle est l'opinion que j'en ai, je crois qu'il est à propos que je vous dise qu'elle est telle que je n'y souhaite rien davantage, et que j'ai seulement tâché, par la Dioptrique et par les Météores, de persuader que ma méthode est meilleure que l'ordinaire; mais je prétends l'avoir démontré par ma Géométrie : car dès le commencement j'y résous une question qui, par le témoignage de Pappus, n'a pu être trouvée par aucun des anciens; et l'on peut dire qu'elle ne l'a pu être non plus par aucun des modernes, puisqu'aucun n'en a écrit, et que néanmoins les plus habiles ont tâché de trouver les autres choses que Pappus dit au même endroit avoir été cherchées par les anciens, comme l'Apollonius Redivivus, l'Apollonius Batavus, et autres, du nombre desquels il faut mettre aussi M. votre conseiller *de maximis et minimis ;* mais aucun de ceux-là n'a rien su faire que les anciens aient ignoré. Après cela, ce que je donne au second livre touchant la nature et les propriétés des lignes courbes, et la façon de les examiner, est, ce me semble, autant au-delà de la géométrie ordinaire que la rhétorique de Cicéron est au-delà de l'*a b c* des en-

fants. Et je crois si peu ce que promet votre géostaticien, qu'il ne me semble pas moins ridicule de dire qu'il donnera dans une Préface des moyens pour trouver les tangentes de toutes les lignes courbes, qui seront meilleurs que les miens, que le sont les capitans des comédies italiennes; et tant s'en faut que les choses que j'ai écrites puissent être aisément tirées de Viete, qu'au contraire ce qui est cause que mon traité est difficile à entendre, c'est que j'ai tâché à n'y rien mettre que ce que j'ai cru n'avoir point été su ni par lui ni par aucun autre; comme on peut voir si on confère ce que j'ai écrit du nombre des racines qui sont en chaque équation, dans la page 372, qui est l'endroit où je commence à donner les règles de mon Algèbre, avec ce que Viete en a écrit tout à la fin de son livre *De emendatione æquationum*; car on verra que je le détermine généralement en toutes équations, au lieu que lui n'en ayant donné que quelques exemples particuliers, dont il fait toutefois si grand état qu'il a voulu conclure son livre par là, il a montré qu'il ne le pouvoit déterminer en général. Et ainsi j'ai commencé où il avoit achevé, ce que j'ai fait toutefois sans y penser; car j'ai plus feuilleté Viete depuis que j'ai reçu votre dernière que je n'avois jamais fait auparavant, l'ayant trouvé ici par hasard entre les mains d'un de mes amis; et, entre nous, je ne

trouve pas qu'il en ait tant su que je pensois, nonobstant qu'il fût fort habile.

Au reste, ayant déterminé comme j'ai fait en chaque genre de questions tout ce qui s'y peut faire, et montré les moyens de le faire, je prétends qu'on ne doit pas seulement croire que j'ai fait quelque chose de plus que ceux qui m'ont précédé, mais aussi qu'on se doit persuader que nos neveux ne trouveront jamais rien en cette matière que je ne pusse avoir trouvé aussi bien qu'eux, si j'eusse voulu prendre la peine de le chercher. Je vous prie que tout ceci demeure entre nous, car j'aurois grande confusion que d'autres sussent que je vous ai tant écrit sur ce sujet.

Je n'ai pas tant de désir de voir la démonstration de M. de Fermat contre ce que j'ai écrit de la réfraction, que je vous veuille prier de me l'envoyer par la poste; mais lorsqu'il se présentera commodité de me l'adresser par mer, avec quelques balles de marchandises, je ne serai pas marri de la voir avec la Géostatique et le livre de la Lumière de M. de la Chambre, et tout ce qui sera de pareille étoffe, non que je ne fusse bien aise de voir promptement ce qu'écrivent les autres pour ou contre mes opinions, ou de leur invention; mais les ports de lettres sont excessifs. Je suis, etc.

A M. DE ZUITLICHEN [1].

(Lettre 106 du tome I.)

Monsieur,

Encore que je me sois retiré assez loin hors du monde, la triste nouvelle de votre affliction n'a pas laissé de parvenir jusques à moi. Si je vous mesurois au pied des âmes vulgaires, la tristesse que vous avez témoignée dès le commencement de la maladie de feu madame de Z. [2] me feroit craindre que son décès ne vous fût du tout insupportable; mais, ne doutant point que vous ne vous gouverniez entièrement selon la raison, je me persuade qu'il vous est beaucoup plus aisé de vous consoler et de reprendre votre tranquillité d'esprit accoutumée, maintenant qu'il n'y a plus du tout de remède, que lorsque vous aviez encore occasion de craindre et d'espérer; car il est certain que l'espérance étant du tout ôtée, le désir cesse, ou du moins se re-

[1] « Cette lettre est écrite du mois d'avril 1637. Voyez la date de la » lettre 80 du 2[e] volume, où il est parlé de la mort de madame Zuitli- » chen, arrivée deux mois auparavant. Voyez le nouveau cahier. »

[2] « Susanne Baerle. »

lâche et perd sa force ; et quand on n'a peu ou point de désir de ravoir ce qu'on a perdu, le regret n'en peut être fort sensible. Il est vrai que les esprits foibles ne goûtent point du tout cette raison, et que, sans savoir eux-mêmes ce qu'ils s'imaginent, ils s'imaginent que tout ce qui a autrefois été peut encore être, et que Dieu est comme obligé de faire pour l'amour d'eux tout ce qu'ils veulent ; mais une âme forte et généreuse comme la vôtre, sachant la condition de notre nature, se soumet toujours à la nécessité de sa loi ; et, bien que ce ne soit pas sans quelque peine, j'estime si fort l'amitié, que je crois que tout ce que l'on souffre à son occasion est agréable, en sorte que ceux même qui vont à la mort pour le bien des personnes qu'ils affectionnent me semblent heureux jusques au dernier moment de leur vie ; et quoique j'appréhendasse pour votre santé pendant que vous perdiez le manger et le repos pour servir vous-même votre malade, j'eusse pensé commettre un sacrilége si j'eusse tâché à vous divertir d'un office si pieux et si doux. Mais maintenant que votre deuil, ne lui pouvant plus être utile, ne sauroit aussi être si juste qu'auparavant, ni par conséquent accompagné de cette joie et satisfaction intérieure qui suit les actions vertueuses, et fait que les sages se trouvent heureux en toutes les rencontres de la fortune, si je pensois que votre raison ne le pût vaincre, j'irois

importunément vous trouver, et tâcherois par tous moyens à vous divertir, à cause que je ne sache point d'autre remède pour un tel mal. Je ne mets pas ici en ligne de compte la perte que vous avez faite en tant qu'elle vous regarde et que vous êtes privé d'une compagnie que vous chérissiez extrêmement, car il me semble que les maux qui nous touchent nous-mêmes ne sont point comparables à ceux qui touchent nos amis, et qu'au lieu que c'est une vertu d'avoir pitié des moindres afflictions qu'ont les autres, c'est une espèce de lâcheté de s'affliger pour aucune des disgrâces que la fortune nous peut envoyer; outre que vous avez tant de proches qui vous chérissent, que vous ne sauriez pour cela rien trouver à dire en votre famille, et que quand vous n'auriez que madame de V. pour sœur, je crois qu'elle seule est suffisante pour vous délivrer de la solitude et des soins d'un ménage qu'un autre que vous pourroit craindre après avoir perdu sa compagnie. Je vous supplie d'excuser la liberté que je prends de mettre ici mes sentiments en philosophe, au même moment que je viens de recevoir un paquet des vôtres, par G. [1], où je ne comprends point le procédé du P. M. [2]; car il ne m'envoie encore aucun privilége, et semble m'obliger en faisant tout le contraire de ce dont je le prie. Je suis, etc.

[1] « Golius. » — [2] « Mersenne. »

A M. *** [1].

(Lettre 110 du tome I.)

MONSIEUR,

Encore que le père Mersenne ait fait directement contre mes prières, en disant mon nom, je ne saurois toutefois lui vouloir mal de ce que par son moyen j'ai l'honneur d'être connu d'une personne de votre mérite. Mais j'ai bien sujet de m'inscrire en faux contre un projet du privilége qu'il me mande vouloir tâcher d'impétrer pour moi; car il m'y introduit me louant moi-même, et me qualifiant inventeur de plusieurs belles choses, et me fait dire que j'offre de donner au public d'autres traités que ceux qui sont déjà imprimés, ce qui est contraire à ce que j'ai écrit tant au commencement de la soixante-dix-septième page du discours qui sert de préface, qu'ailleurs. Mais je m'assure qu'il vous fera voir ce que je lui mande, puisque j'apprends par celle que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire que c'est vous qui m'avez

[1] « Cette lettre est écrite à un ami du P. Mersenne, en avril 1637. » Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier. »

obligé de lui suggérer quelques unes des objections auxquelles je lui fais réponse. Pour le traité de physique, dont vous me faites la faveur de me demander la publication, je n'aurois pas été si imprudent que d'en parler en la façon que j'ai fait, si je n'avois envie de le mettre au jour, en cas que le monde le désire, et que j'y trouve mon compte et mes sûretés. Mais je veux bien vous dire que tout le dessein de ce que je fais imprimer à cette fois n'est que de lui préparer le chemin et sonder le gué. Je propose à cet effet une méthode générale, laquelle véritablement je n'enseigne pas, mais je tâche d'en donner des preuves par les trois traités suivants, que je joins au discours où j'en parle, ayant pour le premier un sujet mêlé de philosophie et de mathématique; pour le second, un tout pur de philosophie; et pour le troisième, un tout pur de mathématique, dans lesquels je puis dire que je ne me suis abstenu de parler d'aucune chose (au moins de celles qui peuvent être connues par la force du raisonnement), pourceque j'ai cru ne la pas savoir; en sorte qu'il me semble par là donner occasion de juger que j'use d'une méthode par laquelle je pourrois expliquer aussi bien toute autre matière, en cas que j'eusse les expériences qui y seroient nécessaires, et le temps pour les considérer. Outre que, pour montrer que cette méthode s'étend à tout, j'ai inséré brièvement

quelque chose de métaphysique, de physique et de médecine dans le premier discours. Que si je puis faire avoir au monde cette opinion de ma Méthode, je croirai alors n'avoir plus tant de sujet de craindre que les principes de ma Physique soient mal reçus; et si je ne rencontrois que des juges aussi favorables que vous, je ne le craindrois pas dès maintenant.

Vous[1] me demandez *in quo genere causæ Deus disposuit æternas veritates* : je vous réponds que c'est *in eodem genere causæ* qu'il a créé toutes choses, c'est-à-dire *ut efficiens et totalis causa*. Car il est certain qu'il est aussi bien auteur de l'essence comme de l'existence des créatures : or cette essence n'est autre chose que ces vérités éternelles, lesquelles je ne conçois point émaner de Dieu, comme les rayons du soleil; mais je sais que Dieu est auteur de toutes choses, et que ces vérités sont quelque chose, et par conséquent qu'il en est auteur. Je dis que je le sais, et non pas je le conçois ni que je le comprends ; car on peut savoir que Dieu est infini et tout-puissant, encore que notre âme étant finie ne le puisse comprendre ni concevoir; de même que nous pouvons bien toucher avec les mains une montagne, mais non pas l'embrasser comme nous ferions un arbre, ou quelque

[1] En marge, et effacé : « N'est-ce point une autre lettre? cela n'est-il » pas de l'an 1630? »

autre chose que ce soit, qui n'excédât point la grandeur de nos bras : car comprendre, c'est embrasser de la pensée; mais pour savoir une chose, il suffit de la toucher de la pensée. Vous demandez aussi qui a nécessité Dieu à créer ces vérités; et je dis qu'il a été aussi libre de faire qu'il ne fût pas vrai que toutes les lignes tirées du centre à la circonférence fussent égales, comme de ne pas créer le monde : et il est certain que ces vérités ne sont pas plus nécessairement conjointes à son essence que les autres créatures. Vous demandez ce que Dieu a fait pour les produire; je dis que *ex hoc ipso quod illas ab æterno esse voluerit et intellexerit, illas creavit*, ou bien (si vous n'attribuez le mot de *creavit* qu'à l'existence des choses) *illas disposuit et fecit.* Car c'est en Dieu une même chose de vouloir, d'entendre et de créer, sans que l'un précède l'autre, *ne quidem ratione.* Secondement, pour la question *an Dei bonitati sit conveniens homines in æternum damnare*, cela est de théologie : c'est pourquoi absolument vous me permettrez, s'il vous plaît, de n'en rien dire; non pas que les raisons des libertins en ceci aient quelque force, car elles me semblent frivoles et ridicules, mais pourceque je tiens que c'est faire tort aux vérités qui dépendent de la foi, et qui ne peuvent être prouvées par démonstration naturelle, que de les vouloir affermir par des raisons humaines, et probables seulement.

Troisièmement, pour ce qui touche la liberté de Dieu, je suis tout-à-fait de l'opinion que vous me mandez avoir été expliquée par le P. Gibbieu. Je n'avois point su qu'il eût fait imprimer quelque chose, mais je tâcherai de faire venir son traité de Paris à la première commodité, afin de le voir; et je suis grandement aise que mes opinions suivent les siennes, car cela m'assure au moins qu'elles ne sont pas si extravagantes qu'il n'y ait de très habiles hommes qui les soutiennent. Les quatrième, cinquième, sixième, huitième, neuvième et derniers points de votre lettre sont tous de théologie, c'est pourquoi je m'en tairai, s'il vous plaît. Pour le septième point, touchant les marques qui s'impriment aux enfants par l'imagination de la mère, etc., j'avoue bien que c'est une chose digne d'être examinée, mais je ne m'y suis pas encore satisfait. Pour le dixième point, où ayant supposé que Dieu mène tout à sa perfection, et que rien ne s'anéantit, vous demandez ensuite quelle est donc la perfection des bêtes brutes, et que deviennent leurs âmes après la mort: il n'est pas hors de mon sujet, et j'y réponds que Dieu mène tout à sa perfection, c'est-à-dire tout *collective*, non pas chaque chose en particulier; car cela même, que les choses particulières périssent, et que d'autres renaissent en leur place, c'est une des principales perfections de l'univers. Pour leurs âmes, et les autres formes et

qualités, ne vous mettez pas en peine de ce qu'elles deviendront, je suis après à l'expliquer en mon traité, et j'espère de le faire entendre si clairement que personne n'en pourra douter.

Pour ce que vous inférez que si la nature de l'homme n'est que de penser, il n'a donc point de volonté, je n'en vois pas la conséquence; car vouloir, entendre, imaginer, sentir, etc., ne sont que des diverses façons de penser qui appartiennent toutes à l'âme. Vous rejetez ce que j'ai dit, qu'il suffit de bien juger pour bien faire; et toutefois il me semble que la doctrine ordinaire de l'école est que *voluntas non fertur in malum, nisi quatenus ei sub aliqua ratione boni repræsentatur ab intellectu*, d'où vient ce mot, *omnis peccans est ignorans;* en sorte que si jamais l'entendement ne représentoit rien à la volonté comme bien, qui ne le fût, elle ne pourroit manquer en son élection. Mais il lui représente souvent diverses choses en même temps, d'où vient le mot *video meliora proboque*, qui n'est que pour les esprits foibles dont j'ai parlé en la page 26; et le bien faire dont je parle ne se peut entendre en termes de théologie, où il est parlé de la grâce, mais seulement de philosophie morale et naturelle, où cette grâce n'est point considérée, en sorte qu'on ne me peut accuser pour cela de l'erreur des pélagiens, non plus que si je disois qu'il ne faut qu'avoir un bon sens pour être

honnête homme. On ne m'objectera pas qu'il faut aussi avoir le sexe qui nous distingue des femmes, pourceque cela ne vient point alors à propos; tout de même en disant qu'il est vraisemblable (à savoir selon la raison humaine) que le monde a été créé tel qu'il devoit être, je ne nie point pour cela qu'il ne soit certain par la foi qu'il est parfait. Enfin, pour ceux qui vous ont demandé de quelle religion j'étois, s'ils avoient pris garde que j'ai écrit en la page 29 que je n'eusse pas cru me devoir contenter des opinions d'autrui un seul moment, si je ne me fusse proposé d'employer mon propre jugement à les examiner lorsqu'il seroit temps, ils verroient qu'on ne peut inférer de mon discours que les infidèles doivent demeurer en la religion de leurs parents. Je ne trouve plus rien en vos deux lettres qui ait besoin de réponse, sinon qu'il semble que vous craignez que la publication de mon premier discours ne m'engage de parole à ne point faire voir ci-après ma Physique, de quoi toutefois il ne faut point avoir peur, car je n'y promets en aucun lieu de ne le point publier pendant ma vie, mais je dis que j'ai eu ci-devant dessein de la publier, que depuis, pour les raisons que j'allègue, je me suis proposé de ne le point faire pendant ma vie, et que maintenant je prends résolution de publier les traités contenus en ce volume; d'où tout de même l'on peut inférer

que si les raisons qui m'empêchent de la publier étoient changées, je pourrois prendre une autre résolution, sans pour cela être changeant, car *sublata causa tollitur effectus*. Vous dites aussi qu'on peut attribuer à vanterie ce que je dis de ma Physique, puisque je ne la donne pas; ce qui peut avoir lieu pour ceux qui ne me connoissent point et qui n'auront vu que mon premier discours; mais pour ceux qui verront tout le livre ou qui me connoissent, je ne crains pas qu'ils m'accusent de ce vice, non plus que de celui que vous me reprochez, de mépriser les hommes, à cause que je ne leur donne pas étourdiment ce que je ne sais pas encore s'ils veulent avoir; car enfin je n'ai parlé comme j'ai fait de ma Physique qu'afin de convier ceux qui la désireront à faire changer les causes qui m'empêchent de la publier. Derechef je vous prie de nous envoyer ou le privilége ou son refus le plus promptement qu'il sera possible, et plutôt en la façon la plus simple un jour devant, qu'en la meilleure le jour d'après. Je suis, etc.

A M. ***[1].

(Lettre 104 du tome I.)

MONSIEUR,

Ayant eu dernièrement l'honneur d'aller en votre compagnie au logis de M. de Charnassé pour lui faire offre de mon service, j'ai pensé que vous n'auriez pas désagréable que je vous priasse de lui présenter l'un des exemplaires que je vous envoie, et ensemble de lui en offrir encore deux autres, l'un pour le roi, et l'autre pour M. le cardinal de Richelieu, s'il lui plaît de me tant obliger que de trouver bon que ce soit par son entremise que je les leur présente, afin de leur témoigner en tout le peu que je puis ma très humble dévotion à leur service. Il est vrai que, n'ayant pas voulu mettre mon nom en ces écrits, je n'avois aucunement espéré qu'ils me dussent donner occasion de le faire dire à des personnes si hautes et si éminentes; mais ayant reçu ces jours derniers un privilége du roi, dans lequel il a été mis, quelque soin que j'aie eu de le celer, je crois devoir faire maintenant quasi le même que si

[1] « *Fortè* Huyghens de Zuitlichen. Cette lettre, de M. Descartes, est » datée du 15 juin 1637. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier. »

j'avois eu dessein de le publier, et de pouvoir plus supposer qu'il soit inconnu; et pourcequ'on a ajouté quelques clauses en ce privilége que je n'ai jamais vues en d'autres livres, et qui sont beaucoup plus avantageuses pour moi que je ne mérite, bien que je ne les aie point désirées, et que je n'aie demandé qu'à être reçu au nombre des écrivains les plus vulgaires, je leur en suis tellement obligé, que je ne sais quels moyens je dois chercher pour leur faire paroître ma reconnoissance; car je ne crois pas que nous soyons seulement redevables aux grands des faveurs que nous recevons immédiatement de leurs mains, mais aussi de toutes celles qui nous viennent de leurs ministres, tant à cause que ce sont eux qui leur en donnent le pouvoir, que principalement aussi à cause qu'ayant fait choix de telles personnes plutôt que d'autres, nous devons croire que leurs inclinations à nous obliger sont les mêmes que nous remarquons en ceux auxquels ils donnent le pouvoir de nous bien faire; et ainsi, encore que je ne sois pas si vain que de m'imaginer que les pensées du roi ou de M. le cardinal se soient abaissées jusques à moi, ni qu'ils sachent rien du privilége que M. le chancelier m'a obligé de celer, je ne laisse pas de leur en avoir la première et la principale obligation; et je reconnois en cela que la France est bien autrement et bien mieux gouvernée que

n'étoit autrefois la ville d'Éphèse, en laquelle il étoit défendu d'exceller, vu qu'au contraire on y gratifie, non seulement ceux qui excellent, au rang desquels je n'ose aspirer, mais même ceux qui font quelque effort pour bien faire, encore que ce soit par des voies extraordinaires, qui est une chose de laquelle je confesse qu'on auroit eu droit de m'accuser si j'eusse vécu parmi les Éphésiens. Au reste, je ne m'excuse point envers M. de Charnassé de la liberté que je prends de l'employer en cette occasion; car la charge d'ambassadeur qu'il a ici, le bon accueil dont il m'a obligé lorsque j'ai eu l'honneur de le voir, et la connoissance très particulière qu'il a des sciences dont j'ai traité en ces écrits, me font plutôt croire qu'il trouveroit mauvais que je m'adressasse à un autre. Et je ne doute point que ma prière ne lui soit plus agréable en lui étant adressée par une personne de votre mérite que par mes lettres ou par moi; c'est pourquoi je vous donnerai, s'il vous plaît, cette peine, et serai toute ma vie, etc.

A UN RÉVÉREND PÈRE JÉSUITE [1].

(Lettre 26 du tome III.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je vous suis très obligé de ce qu'il vous plaît prendre la peine de voir le livre [2] que je vous avois envoyé, et je reçois en très bonne part la faveur que vous me promettez de me traiter en ami, bien que vous l'interprétiez que ce sera en toute rigueur; car ne désirant rien autre chose que de connoître la vérité, j'aime beaucoup mieux la rigueur, c'est-à-dire le soin et la diligence à remarquer tout, au moins en ceux de votre sorte, que je sais n'être portés que d'un bon zèle et n'être pas capables de commettre aucune injustice, que je ne ferois leur négligence, et je ne suis nullement pressé d'entendre votre jugement; car j'ose me promettre qu'il me sera d'autant plus favorable qu'il viendra plus tard. Surtout je voudrois qu'il vous plût prendre la peine d'examiner ma Géomé-

[1] « Cette lettre est de M. Descartes à un jésuite; elle n'est pas datée. » Je la date en août 1637. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier. »

[2] « C'est-à-dire sa Méthode. Voyez la suite de la lettre. »

trie : c'est une chose qui ne peut se faire que la plume à la main, et suivant tous les calculs qui y sont, lesquels peuvent sembler d'abord difficiles, à cause qu'on n'y est pas accoutumé ; mais il ne faut que peu de jours pour cela, et si vous passez du premier livre au troisième, avant que de lire le second, vous y trouverez plus de facilité que peut-être vous ne croyez. Si j'avois des ailes pour voler comme Dédale, je voudrois m'aller rendre pour huit jours auprès de vous, afin de vous en faciliter l'entrée; mais vous vous la pourrez assez ouvrir de vous-même, et je me promets que vous ne plaindrez point par après le temps que vous y aurez employé. C'est un traité que je n'ai quasi composé que pendant qu'on imprimoit mes Météores, et même j'en ai inventé une partie pendant ce temps-là ; mais je n'ai pas laissé de m'y satisfaire, autant ou plus que je ne me satisfais d'ordinaire de ce que j'écris. Mon neveu est heureux de vous avoir pour maître, et je suis, etc.

A M. *** [1].

(Lettre 27 du tome III.)

Monsieur,

J'ai eu beaucoup de joie et d'admiration de voir la belle règle que vous avez trouvée pour résoudre les problèmes solides avec l'hyperbole ; je ne crois pas qu'il soit possible d'en trouver aucune plus courte ni plus belle que celle-là. Mais je n'ai pas eu moins de honte des compliments trop extraordinaires et des termes trop excédants en courtoisie dont vous avez usé en mon endroit ; obligez-moi de me traiter plus humainement une autre fois, et en sorte que je puisse croire que ce soit à moi que vous écrivez, c'est-à-dire à une personne qui ne reconnoît en soi aucune qualité extraordinaire, ni qui mérite le moindre des titres que vous lui donnez, mais qui seroit bien aise de vous rendre service, et qui pour vous montrer un exemple de naïveté vous dira ici tout simplement ce qu'il juge de ce que vous lui avez envoyé. La

[1] Point datée. Je la joins à la précédente, à cause du sujet.

règle de l'hyperbole ne sauroit être mieux qu'elle est, et je vois en tout le reste que vous êtes sans comparaison plus avancé que je n'aurois cru. J'approuve bien aussi que vous vous portiez à chercher les choses plus difficiles, comme de résoudre en nombre les équations de six dimensions, et en lignes celles de huit; mais, à cause qu'il s'y trouvera peut-être plus de difficultés que vous n'en avez prévu, je crois qu'il y faut venir par degrés, et que vous pourriez auparavant faire des règles pour résoudre les problèmes solides, avec telle section conique donnée qu'on voudra, et aussi examiner le second livre de ma Géométrie, car vous y trouverez quelque chose de la nature des lignes courbes; et il faut prendre garde aux solutions des problèmes, qu'on ne doit jamais y employer des lignes courbes d'un genre composé que lorsqu'il est impossible de faire ce qui est requis avec des lignes de plus simple genre. J'ai aussi remarqué beaucoup d'esprit en vos considérations touchant la bataille, nonobstant que ce soit une matière où l'expérience et la prudence naturelle avec la présence de l'esprit, que perdent ceux qui ont peur dans les occasions, servent plus que les préceptes: et enfin j'ai trouvé votre style latin si beau et si net, que je n'en aurois jamais attendu de tel d'un homme de votre profession; je vous conseille de continuer à cultiver ces belles qualités, et si j'y

puis contribuer en quoi que ce soit, vous me ferez faveur de m'employer. Je suis, etc.

A UN RÉVÉREND PÈRE JÉSUITE [1].

(Lettre 78 du tome II.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je juge bien que vous n'aurez pas retenu les noms de tous les disciples que vous aviez il y a vingt-trois ou vingt-quatre ans, lorsque vous enseigniez la philosophie à La Flèche, et que je suis du nombre de ceux qui sont effacés de votre mémoire; mais je n'ai pas cru pour cela devoir effacer de la mienne les obligations que je vous ai, ni n'ai pas perdu le désir de les reconnoître, bien que je n'aie aucune autre occasion de vous en rendre témoignage, sinon qu'ayant fait imprimer ces jours passés le volume que vous recevrez en cette lettre, je suis bien aise de vous l'offrir, comme un fruit qui vous appartient, et duquel vous avez jeté les premières semences en mon esprit, comme je dois aussi à ceux de votre ordre tout le peu de

[1] « Cette lettre est écrite le 15 juin 1637. Voyez les raisons dans le » cahier, page 26. »

connoissance que j'ai de bonnes lettres. Que si vous prenez la peine de lire ce livre, ou que vous le fassiez lire par ceux des vôtres qui en auront le plus de loisir, et qu'y ayant remarqué les fautes, qui sans doute s'y trouveront en très grand nombre, vous me veuilliez faire la faveur de m'en avertir, et ainsi de continuer encore de m'enseigner, je vous en aurai une très grande obligation, et ferai tout le mieux qui me sera possible pour les corriger suivant vos bonnes instructions. Cependant je prie Dieu qu'il vous conserve, et je serai toute ma vie, etc.

A UN GENTILHOMME

DE M. LE PRINCE D'ORANGE [1].

(Lettre 79 du tome II.)

Monsieur,

J'ai enfin reçu le privilége de France que nous attendions, et qui a été cause que le libraire a tant tardé à imprimer la dernière feuille du livre que je

[1] « *Fortè* Const. Huyghens de Zuitlichen. Cette lettre est écrite en juin » 1637. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier. »

vous envoie, et que je vous supplie de vouloir présenter à son altesse, je n'ose dire au nom de l'auteur, à cause que l'auteur n'y est pas nommé, et que je ne présume point que mon nom mérite d'être connu d'elle, mais comme ayant été composé par une personne que vous connoissez, et qui est très dévouée et très affectionnée à son service. En effet, je puis dire que dès lors que je me résolus de quitter mon pays, et de m'éloigner de toute connoissance, afin de passer une vie plus douce et plus tranquille que je ne faisois auparavant, je ne me fusse point avisé de me retirer en ces provinces, et de les préférer à quantité d'autres endroits où il n'y avoit aucune guerre et où la pureté et la sécheresse de l'air sembloient plus propres aux productions de l'esprit, si la grande opinion que j'avois de son altesse ne m'eût fait extraordinairement fier à sa protection et à sa conduite; et depuis ayant joui parfaitement du loisir et du repos que j'avois espéré trouver à l'ombre de ses armes, je lui en ai très grande obligation, et pense que ce livre, qui ne contient que des fruits de ce repos, lui doit plus particulièrement être offert qu'à personne : c'est pourquoi, s'il vous plaît avoir agréable que ce soit par vos mains que je m'acquitte de cette dette, encore que la passion que je sais que vous avez pour son service ne me permette pas d'espérer que vous lui voulus-

siez présenter de mauvaise monnoie pour de bonne, la parfaite intelligence que vous avez de toutes choses, et de tout ce qu'il peut y avoir en mes écrits, m'assure que votre recommandation augmentera de beaucoup leur valeur, et je serai toute ma vie, etc.

A M. *** [1].

(Lettre 81 du tome II.)

MONSIEUR,

Je ne doute point que vous ne puissiez rendre raison beaucoup mieux que moi de ce que l'eau qui est dans l'instrument ABCD, que vous m'avez décrit, ne descend point par le trou D; mais puisqu'il vous plaît entendre la mienne, je vous dirai que je considère premièrement qu'il n'y a point de vide en la nature, et que par conséquent lorsqu'un corps se meut, il doit nécessairement entrer en la place de quelques autres, et que celui-ci, en étant chassé, doit au même instant occuper celle d'un autre, et celui-ci derechef celle d'un

[1] « A. M. Pollot, peut-être. — Cette lettre est écrite à M. Pollot, 7 octobre 1637. Voyez les raisons dans le nouveau cahier. »

autre, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le dernier occupe la place qui est laissée par le premier; en sorte que tous les mouvements qui se font au monde sont en quelque façon circulaires. Ensuite de quoi, pour savoir si quelque corps se peut mouvoir ou non, il faut prendre garde à ce qui doit arriver en tout le cercle de son mouvement, en cas qu'il se meuve: comme ici, par exemple, si la goutte d'eau qui est vers D descendoit, il faut prendre garde que, non seulement cette eau devroit occuper la place de l'air qui est au-dessous, mais ensuite qu'une partie de cet air, aussi grosse que cette goutte d'eau, devroit occuper la place de la superficie de l'eau qui est dans le vase A [1], pourcequ'elle doit nécessairement passer par là pour parfaire le cercle de ce mouvement, et que cette eau de la superficie de ce vase devroit occuper la place d'une autre goutte d'eau, et celle-ci d'une autre, en montant le long du tuyau ABC, jusques à ce que la dernière occupât la place qui seroit laissée par celle qui est vers D; mais pourceque la superficie de l'eau qui est dans le vase A est supposée plus basse que l'ouverture D, si cela se faisoit, il y auroit plus grande quantité d'eau qui monteroit depuis A jusques à B, qu'il n'y en auroit depuis B jusques à D qui descendît, c'est pourquoi il ne se fait pas, et toute l'eau qui est dans

[1] Figure 39.

la capacité du vase C ne presse point du tout celle qui est vers le trou D : car chaque partie de cette eau est appuyée sur la partie de ce vase qui est directement au-dessous d'elle.

Il a fait ce matin un peu de soleil, qui m'a donné moyen d'éprouver votre verre; mais vous me pardonnerez, s'il vous plaît, si j'ose assurer que le tourneur ne lui a point donné la figure que vous avez prescrite, et vous le verrez facilement, si vous prenez la peine de couvrir celui de ses côtés qui est plat de cette carte, où il y a divers petits trous, et que, l'exposant au soleil, vous le teniez derrière l'autre carte, où il y a plusieurs cercles et lignes qui marquent les lieux où les rayons du soleil passant par ces trous doivent donner : car, en l'approchant ou reculant, vous verrez que ceux qui passent par les trous du plus petit cercle s'assemblent dès la distance de cinq ou six pouces, et ceux du second beaucoup plus loin, lorsque ceux du premier commencent déjà derechef à s'écarter, et ceux du troisième et quatrième encore plus loin, lorsque ceux du premier et du second sont déjà fort écartés, au lieu qu'ils devoient s'assembler tous à la distance de quatorze pouces. Et je vous dirai bien que j'ai voulu voir si cela ne procédoit point de ce qu'en traçant l'hyperbole vous auriez supposé la réfraction du verre plus ou moins grande qu'elle n'est,

à cause que je n'ai point su si vous avez pris la peine auparavant de la mesurer ; mais je trouve que cela ne peut être : car si vous l'aviez supposée trop petite, et que le tourneur eût bien observé votre figure, les rayons du milieu s'assembleroient plus près de quatorze pouces comme ils font, mais ceux qui passent par les bords s'assembleroient encore plus près que ceux du milieu, tout au contraire de ce qu'ils font; et si vous l'aviez supposée trop grande, il est vrai que ceux des bords s'assembleroient plus loin que ceux du milieu comme ils font, mais ceux-ci même s'assembleroient plus loin que quatorze pouces, au lieu qu'ils s'assemblent beaucoup plus près, et ainsi ce verre ne peut avoir la figure d'une hyperbole, si ce n'étoit d'une dont le point brûlant extérieur fût seulement éloigné de six pouces, et l'intérieur de beaucoup plus que six : car la réfraction du reste étant presque de deux à trois, si la distance qui est entre le sommet de l'hyperbole et son point brûlant extérieur est de six pouces, celle de l'intérieur ne doit être tout au plus que de $\frac{6}{5}$ de pouce, et celle de l'extérieur étant de quatorze, celle de l'intérieur doit être $\frac{14}{5}$. Il y a déjà huit ou neuf ans que je fis aussi tailler un verre par le moyen du tour, et il réussit parfaitement bien; car nonobstant que son diamètre ne fût pas plus grand que la moitié du vôtre, il ne laissoit pas de brûler

avec beaucoup de force à la distance de huit pouces, et l'ayant mis à la même épreuve d'un morceau de carte avec des petits trous, on voyoit que tous les rayons qui passoient par ces trous s'approchoient proportionnellement jusques à la distance de huit pouces, où ils se trouvoient assemblés en un très exactement; mais je vous dirai les précautions dont on usa pour le tailler. *Primo*, je fis tailler trois petits triangles tous égaux, qui avoient chacun un angle droit et l'autre de trente degrés, en sorte que l'un de leurs côtés étoit double de l'autre; et ils étoient l'un de cristal de montagne, l'autre de cristallin ou verre de Venise, et le troisième de verre moins fin; puis je fis faire aussi une règle de cuivre avec deux pinnules pour y appliquer ces triangles et mesurer les réfractions, ainsi que j'ai expliqué en la Dioptrique, et de là j'appris que la réfraction du cristal de montagne étoit beaucoup plus grande que celle du cristallin, et celle du cristallin que du verre moins pur. Mais je ne me souviens pas particulièrement de la grandeur de chacune: après cela M. Mydorge, que vous avez peut-être ouï nommer, et que je tiens pour le plus exact à bien tracer une figure de mathématiques qui soit au monde, décrivit l'hyperbole qui se rapportoit à la réfraction du cristal de Venise sur une grande lame de cuivre bien polie et avec des compas dont les pointes d'acier étoient aussi fines

que des aiguilles, puis il lima exactement cette lame, suivant la figure de l'hyperbole, pour servir de patron, sur lequel un faiseur d'instruments de mathématiques, nommé Ferrier, tailla au tour un moule de cuivre encavé en rond, de la grandeur du verre qu'il vouloit tailler; et afin de ne corrompre point le premier modèle en l'ajustant souvent sur ce moule, il coupoit seulement dessus des pièces de cartes, dont il se servit en sa place, jusques à ce qu'ayant amené ce moule à sa perfection, il attacha son verre sur le tour, et, l'appliquant auprès avec du grès entre deux, il le tailla. Mais voulant après en tailler un concave en la même façon, il lui fut impossible, à cause que le mouvement du tour étant moindre au milieu qu'aux extrémités, le verre s'y usoit toujours moins, bien qu'il s'y dût user davantage; mais si j'eusse alors considéré que les défauts du verre concave ne sont pas de si grande importance que ceux du convexe, ainsi que j'ai fait depuis, je crois que je n'eusse pas laissé de lui faire faire d'assez bonnes lunettes avec le tour. Pardon, monsieur, si je vous ai ennuyé de ce long et mauvais discours, c'est vous-même qui avez attiré sur vous cette importunité, et le désir que j'ai de vous témoigner que je suis, etc.

A M. *** [1].

(Lettre 82 du tome II.)

MONSIEUR,

En quelque occupation que vos lettres me rencontrent, elles me sont toujours très chères et très agréables, puisqu'elles m'apprennent que vous me faites la faveur de penser à moi, et que vous avez dessein d'employer encore votre tourneur pour nos lunettes; mais puisqu'il vous plaît d'en savoir mon opinion, je vous dirai franchement que tant s'en faut que j'espère qu'il en vienne à bout avec des machines qui aient moins de façon que la mienne, qu'au contraire je me persuade qu'on y doit encore ajouter diverses choses que j'ai omises, mais que je crois n'être point si difficiles à inventer que l'usage ne les enseigne. Comme premièrement le choix du verre n'est pas aisé, car souvent au dedans de celui qui semble le plus net et le plus clair, il se rencontre certaines ondes qui le rendent entièrement inutile, et qui ne peuvent

[1] « Cette lettre est écrite à M. de Zuitlichen, 9 octobre 1637. Voyez » en les raisons dans le nouveau cahier. »

être aperçues que par ceux qui le regardent contre le jour, et qui s'y sont exercés ; le poli est aussi difficile, car encore qu'on donne à peu près la vraie figure à un verre, il ne pourra toutefois rien valoir, si en le polissant on ne lui donne une courbure fort uniforme, et c'est ce qui manquoit au dernier verre que j'ai vu de la façon de votre tourneur : outre cela, ce n'est point assez de tailler un verre dont le diamètre soit de deux ou trois pouces, pour faire quelque chose d'extraordinaire, car il s'en trouve déjà quelques uns de cette grandeur, qui représentent les objets sans qu'il soit besoin de couvrir leurs bords : et quand cela arrive, quelque figure qu'ils aient, on doit croire qu'ils ont la bonne ; mais l'importance est d'en faire de plus grands qui soient bons, à quoi les artisans qui tâchent à les rendre sphériques ne sauroient jamais parvenir; et pour faire quelque chose de plus que le commun, je voudrois que l'hyperbole que vous ferez tailler eût au moins quatre pieds de distance entre ces deux points brûlants, et le verre quatre ou cinq pouces de diamètre. Au reste, la machine que j'ai décrite me semble assez simple, principalement si on considère qu'elle ne consiste qu'en la partie qui est seule en la page 145, et que le rouleau et les planches, etc., se peuvent faire fort petites à comparaison de la pièce BK, et les piliers qui la soutien-

nent, que j'ai fait peindre ici dix fois plus courte, à comparaison du reste, qu'il ne falloit, afin que la figure pût être mieux représentée en mon papier.

Pour ce que vous désirez des mécaniques, il est vrai que je ne fus jamais moins en humeur d'écrire que maintenant, et que, non seulement je n'ai plus ce grand loisir que j'avois autrefois, mais même que je regrette tous les jours le temps que le Maire m'a fait perdre en imprimant pour moi; les poils blancs qui commencent à me venir m'avertissent que je ne dois plus étudier en physique à autre chose qu'aux moyens de les retarder: c'est maintenant à quoi je m'occupe, et je tâche à suppléer par industrie au défaut des expériences qui me manquent; en quoi j'ai tant besoin de tout mon temps, que j'ai pris résolution de l'y employer tout, et que j'ai même relégué mon Monde bien loin d'ici, afin de n'être point tenté d'achever de le mettre au net; mais je ne veux pas laisser pour cela de vous envoyer l'écrit que vous demandez, vu principalement que vous ne le demandez que de trois feuillets, car je suis bien aise de vous témoigner que vous pouvez sur moi quelque chose de plus que mes propres résolutions, et que je suis, etc.

A UN RÉVÉREND PÈRE JÉSUITE [1].

(Lettre 83 du tome II.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je suis extrêmement aise d'apprendre, par la lettre qu'il vous a plu m'écrire, que je suis encore si heureux que d'avoir part en votre souvenir, et en votre affection ; je vous remercie aussi de ce que vous me promettez de faire examiner le livre que je vous ai envoyé, par ceux des vôtres qui se plaisent le plus en telles matières, et de m'obliger tant que de m'envoyer leurs censures ; je souhaiterois seulement, outre cela, que vous voulussiez prendre la peine d'y joindre les vôtres ; car je vous assure qu'il n'y en aura point dont l'autorité puisse plus en mon endroit, ni auxquelles je défère plus volontiers. Il est vrai que ceux de mes amis qui ont déjà vu ce livre m'ont appris qu'il falloit du temps et de l'étude pour pouvoir bien en juger, à

[1] « Cette lettre est écrite au même jésuite que la 78e de ce volume. » Ce jésuite avoit écrit une lettre de remerciement à M. Descartes, qui lui » récrit cette lettre. Elle est apparemment écrite vers le mois d'octobre » 1637. »

cause que les commencements (au moins ceux de la Dioptrique et des Météores) ne peuvent être bien persuadés que par la connoissance de toutes les choses qui suivent après ; et que ces choses qui suivent ne peuvent être bien entendues, si on ne se souvient de toutes celles qui les précèdent : c'est pourquoi je vous aurai une très particulière obligation s'il vous plaît d'en prendre la peine, ou de faire aussi que d'autres la prennent. Car en effet, je n'ai autre dessein que celui de m'instruire, et ceux qui me reprendront de quelque faute me feront toujours plus de plaisir que ceux qui me donnent des louanges. Au reste, il n'y a personne qui me semble avoir plus d'intérêt à examiner ce livre que ceux de votre compagnie : car je vois déjà que tant de personnes se portent à croire ce qu'il contient, que (particulièrement pour les Météores) je ne sais pas de quelle façon ils pourront dorénavant les enseigner, comme ils font tous les ans en la plupart de vos colléges, s'ils ne réfutent ce que j'en ai écrit, ou s'ils ne le suivent. Et pourceque je sais que la principale raison qui fait que les vôtres rejettent fort soigneusement toutes sortes de nouveautés en matière de philosophie, est la crainte qu'ils ont qu'elles ne causent quelque changement en la théologie, je veux ici particulièrement vous avertir qu'il n'y a rien du tout à craindre de ce côté-là pour les miens, et que j'ai

sujet de rendre grâces à Dieu de ce que les opinions qui m'ont semblé les plus vraies en la physique, par la considération des causes naturelles, ont toujours été celles qui s'accordent le mieux de toutes avec les mystères de la religion; comme j'espère faire voir clairement aux occasions. Et cependant je vous supplie de me continuer la faveur de votre affection, et de croire que je serai toute ma vie, etc.

A M. PLEMPIUS [1].

(Lettre 7 du tome II. Version.)

MONSIEUR,

J'ai reçu vos lettres avec les réflexions de M. Fromondus, qui m'ont été très agréables; mais, pour vous dire la vérité, je ne pensois pas devoir les recevoir sitôt, car j'avois appris peu de semaines auparavant que vous n'aviez pas encore vu mon livre; et plusieurs de ceux à qui je l'ai ici donné pour en faire la lecture m'ont témoigné n'avoir pu en faire aucun jugement équitable qu'après l'avoir lu et

[1] « Cette lettre est du 27 novembre 1637. Voyez les raisons dans le » nouveau cahier. »

relu plusieurs fois; c'est pourquoi je me sens aujourd'hui d'autant plus obligé à M. Fromondus et à vous, mais à vous surtout, monsieur, de l'applaudissement qu'il a reçu; et qui est beaucoup au-dessus de celui que j'oserois avouer qu'il ait pu mériter, mais dont je ne doute point qu'il ne faille attribuer la meilleure partie à l'affection que vous avez pour moi; et à M. Fromondus, de la diligence qu'il a apportée à le lire, et de la faveur qu'il m'a faite de m'en écrire ses sentiments; et certes il me semble que dans le jugement d'un si grand homme, et si bien versé dans les matières dont je traite, je vois comme ramassées les opinions de beaucoup d'autres. Mais néanmoins pourceque je reconnois qu'en plusieurs endroits il ne prend pas mon sens, je ne puis encore bien conjecturer de là ce que lui-même ni les autres en pourront dire après une revue plus exacte; et je ne puis non plus demeurer d'accord de ce que vous dites, que mes explications peuvent bien être rejetées et méprisées, mais non pas combattues et réfutées par raison; car n'admettant aucuns principes qui ne soient très manifestes, et ne considérant rien autre chose que les grandeurs, les figures, et le mouvement, à la façon des mathématiciens, je me suis fermé tous les subterfuges des philosophes, et la moindre erreur qui se sera glissée en mes principes pourra facilement être aperçue et réfutée par

une démonstration mathématique ; mais au contraire, ce qui sera tellement vrai et assuré qu'il ne pourra être renversé par aucune telle démonstration ne sera pas, comme j'espère, méprisé impunément, du moins par ceux qui font profession d'enseigner. Car encore qu'il semble que je ne fasse que proposer ce que je dis, sans le prouver, il est toutefois très facile de tirer des syllogismes de mes explications, par le moyen desquels les autres opinions touchant les mêmes matières seront si manifestement détruites, que si cependant quelques uns les veulent défendre, ils auront bien de la peine à répondre à ceux qui entendent mes principes, et peut-être même ne le pourront-ils faire sans s'exposer à la risée de ceux qui les écouteront.

Je sais bien que le nombre de ceux qui pourront entendre ma géométrie sera fort petit, car ayant omis toutes les choses que je jugeois n'être pas inconnues aux autres, et ayant tâché de comprendre ou du moins de toucher plusieurs choses en peu de paroles (voire même toutes celles qui pourront jamais être trouvées en cette science), elle ne demande pas seulement des lecteurs très savants dans toutes les choses qui jusqu'ici ont été connues dans la géométrie et dans l'algèbre, mais aussi des personnes très laborieuses, très ingénieuses et très attentives. J'ai appris qu'il y en avoit deux en votre

pays, Wendelinus et Wander-Wegen : je serai bien aise d'apprendre de vous le sentiment qu'ils en auront, et aussi ce que les autres en pourront juger. J'attends avec grande impatience vos opinions touchant le mouvement du cœur, et vous prie de me les envoyer au plus tôt, et aussi de me faire savoir, s'il vous plaît, si M. Fromondus a été satisfait de mes réponses; vous me ferez plaisir de le saluer de ma part. Pour ce qui est des philosophes de Leyde, je ne puis vous en rien dire, car j'avois quitté le pays avant que mon livre fût publié : jusques à présent, autant que je le puis savoir, votre prophétie se trouve véritable aussi bien pour eux que pour les autres, *conticuere omnes*, personne ne dit mot. Adieu, conservez-moi toujours en l'honneur de vos bonnes grâces, car je suis, etc.

RÉPONSE DE M. DESCARTES

A QUELQUES OBJECTIONS DE M. FROMONDUS, CONTRE SA MÉTHODE, SA DIOPTRIQUE ET SES MÉTÉORES [1].

(Lettre 8 du tome II. Version.)

Il me semble que ce n'est pas sans raison que M. Fromondus s'est souvenu dans l'exorde des objections qu'il a faites contre moi, de la fable d'Ixion, non seulement pourcequ'il m'avertit fort à propos de me donner de garde d'embrasser des opinions vaines et trompeuses, au lieu de la vérité (ce que je m'efforcerai de faire autant que je pourrai, et ce que j'ai toujours tâché de faire jusques à présent), mais aussi à cause que lui-même, lorsqu'il pense impugner ma philosophie, ne réfute rien autre chose que cette philosophie creuse et subtile, composée de vide et d'atomes, qu'on a coutume d'attribuer à Démocrite et à Épicure, ou quelques autres qui lui ressemblent et qui ne me regardent point du tout.

[1] « Cette réponse est adressée à M. Plempius, et écrite le 27 novembre » 1637. Voyez-en les raisons dans le nouveau cahier. »

Comme, premièrement, quand, sur la page 46 et 47 de la Méthode, il dit *que des actions si nobles, telles que sont la vision, et plusieurs autres semblables, ne peuvent venir d'une cause si vile et si grossière comme est la chaleur naturelle*, il suppose que je crois que les bêtes voient tout de même que nous, c'est-à-dire en sentant ou pensant qu'elles voient, laquelle opinion on croit avoir été celle d'Épicure, et aujourd'hui même elle est presque reçue et approuvée de tout le monde; et néanmoins dans toute cette partie, jusques à la page 60, je fais voir assez expressément que mon opinion n'est pas que les bêtes voient comme nous lorsque nous sentons que nous voyons, mais seulement qu'elles voient comme nous lorsque notre esprit étant diverti et fortement appliqué ailleurs, encore que pour lors les images des objets extérieurs se peignent dans la rétine, et peut-être aussi que leurs impressions faites dans les nerfs optiques déterminent nos membres à divers mouvements, nous ne sentons toutefois rien de tout cela, auquel cas nous ne nous mouvons point autrement que des automates, en qui personne ne dira que la chaleur naturelle ne soit pas suffisante pour exciter tous les mouvements qui s'y font.

Secondement, quand, sur la page 56, il demande *quel besoin il y a de mettre dans les bêtes brutes des âmes substantielles*, et dit *que par là on donne*

peut-être occasion aux athées d'exclure du corps humain l'âme raisonnable, cela ne regarde personne moins que moi, qui crois fermement avec la sainte écriture, et qui ai expliqué assez clairement, si je ne me trompe, *que l'âme des brutes n'est rien autre chose que leur sang*, à savoir celui qui, étant échauffé dans leur cœur et converti en esprits, se répand des artères par le cerveau en tous les nerfs et en tous les muscles. De laquelle doctrine il résulte qu'il y a une si grande différence entre les âmes des brutes et les nôtres, que je ne sache point que jamais personne ait inventé un argument plus fort et une raison plus puissante pour convaincre et confondre les athées, et pour persuader que l'esprit humain n'est point tiré de la puissance de la matière. Mais, pour ceux qui attribuent aux bêtes je ne sais quelles âmes substantielles, différentes du sang, de la chaleur et des esprits, je les trouve bien empêchés; car, premièrement, je ne vois pas ce qu'ils ont à répondre au chapitre XVII du Lévitique, verset 14, où il est dit expressément: *Car l'âme de toute chair est dans le sang; et vous ne mangerez point le sang d'aucune chair, pourceque l'âme de la chair est dans le sang.* Comme aussi au chapitre XII du Deutéronome, verset 23: *Surtout donne-toi de garde de manger du sang, car ils ont pour âme le sang, et pour cela tu ne dois point manger l'âme avec la chair;* et autres

semblables passages qui me semblent beaucoup plus clairs que ceux que l'on apporte contre certaines autres opinions qui sont condamnées par quelques uns pour cela seul qu'elles semblent contraires à la sainte écriture. De plus, je ne conçois pas aussi comment, après avoir mis si peu de différence entre les opérations de l'homme et celles de la bête, ils peuvent se persuader qu'il y en ait une si grande entre la nature de l'âme raisonnable et celle de l'âme sensitive; que la sensitive, lorsqu'elle est seule, soit d'une nature corporelle et mortelle, et que, lorsqu'elle est jointe à la raisonnable, elle soit d'une nature spirituelle et immortelle. Car en quoi pensez-vous, je vous prie, qu'ils estiment que le sens soit distingué de la raison? c'est à savoir en ce que la connoissance du sens est appréhensive et simple, et par conséquent nullement sujette à la fausseté ou à l'erreur, et que la connoissance de la raison est un peu plus composée, et qu'elle se peut faire par les formes et les détours des syllogismes; ce qui ne semble nullement montrer qu'elle soit plus parfaite, vu principalement qu'ils disent que les connoissances de Dieu et des anges sont simples et intuitives, ou seulement appréhensives, et qu'elles ne sont point attachées à aucune forme de raisonnement. En sorte qu'à leur compte, le sens des bêtes (s'il est permis de parler de la sorte) approchera de plus

près de la connoissance de Dieu et des anges, que le raisonnement humain. J'aurois pu ajouter ceci, et plusieurs autres choses semblables, non seulement à ce que j'ai écrit de l'âme de l'homme, mais presque aussi à toutes les autres matières dont j'ai traité pour fortifier mes propositions; mais j'ai omis tout cela exprès, afin de ne rien enseigner de faux, en pensant réfuter les autres, et aussi afin de n'insulter point ouvertement à pas une des opinions qui sont reçues dans les écoles.

Troisièmement, quand, sur la page 50, il dit *qu'il ne faut pas qu'il y ait moins de chaleur dans le cœur que dans un fourneau, afin que les gouttes de sang puissent être raréfiées assez promptement pour le dilater,* il semble n'avoir pas pris garde comment le lait, l'huile, et presque toutes les autres liqueurs qui sont mises sur le feu, se dilatent au commencement peu à peu et fort lentement, mais que, lorsqu'elles sont parvenues jusques à un certain degré de chaleur, elles s'enflent tout-à-coup, et comme en un moment; en sorte que si on ne les retire aussitôt du feu, ou du moins qu'on ne découvre le vaisseau où elles sont, afin que les esprits, qui sont la principale cause de cette raréfaction, en puissent sortir, une bonne partie s'enfuira et s'écoulera dans les cendres. Et ce degré de chaleur doit être divers selon que la nature de la liqueur est diverse; car même il y en a de

telles qui à peine sont tièdes qu'elles se raréfient et se gonflent de la sorte : car, s'il eût observé cela, il eût facilement jugé que le sang qui est contenu dans les veines de chaque animal approche beaucoup de ce degré de chaleur qu'il doit acquérir dans le cœur afin d'y pouvoir être raréfié presque en un moment.

Quatrièmement, mais il n'y a point de lieu où il montre plus manifestement qu'il a embrassé les nuages de la philosophie de Démocrite, au lieu de la Junon de la mienne, que dans l'observation qu'il a faite sur la page 4 de la Dioptrique, où il nie que j'aie bien expliqué comment un corps lumineux transmet ses rayons en un instant, par la comparaison du bâton d'un aveugle : *Pource*, dit-il, *que le rayon qui sort du corps du soleil doit plutôt être comparé à une flèche qui sort d'un arc, et qui traverse l'air successivement, et non pas en un instant, que*, etc. Ne prend-il pas ici pour moi Leucippus, ou Épicure, ou, comme je crois, Lucrèce, qui, si je ne me trompe, a parlé en quelque endroit de ses vers, *des dards du soleil*. Car pour moi, ne supposant point du tout de vide, mais ayant au contraire expressément dit que tous les espaces depuis le soleil jusques à nous sont pleins de quelque corps, à la vérité très fluide, mais aussi pour cela même d'autant plus continu, que j'ai appelé *matière subtile*, je ne vois pas ce que l'on peut objecter contre

mes comparaisons, tant celle du bâton que celle de la cuve pleine de raisins foulés, par lesquelles j'ai expliqué comment les rayons de la lumière se transmettent en un instant. Et s'il dit que ma philosophie est un peu rude et grossière de ce que je crois qu'il y a des corps qui peuvent facilement pénétrer les pores du verre, il me doit pardonner si je réponds que j'estime cette philosophie-là beaucoup plus grossière, et toutefois moins solide, qui soutient qu'il n'y a point de pores dans le verre, à cause que le son n'y trouve point de passage; car nous voyons que le son même, s'il n'est tout-à-fait ôté par des tapisseries mises au-devant, du moins est-il beaucoup diminué, et comme étouffé: ce qui suffit pour faire concevoir que le son est de telle nature, qu'il ne peut passer facilement par toutes sortes d'ouvertures, mais seulement par celles qui sont assez grandes et larges. Car, puisqu'il n'est autre chose qu'un mouvement de l'air, ou du moins puisqu'il en dépend, personne ne doit trouver étrange s'il ne peut passer par les ouvertures par où le vent ou bien le corps de l'air tout entier ne peut pénétrer.

Cinquièmement, il m'objecte aussi en ce même endroit *que si la lumière ne se transfère que par certains corps mus localement, donc tout mouvement de ce corps est lumière.* Laquelle conséquence me semble être la même que s'il disoit: Puisque le fer

ne devient point rouge et embrasé qu'il ne soit chaud, donc toutes les fois qu'il sera chaud en quelque façon, il sera aussi en quelque façon rouge et embrasé. Car j'avoue bien que toute impulsion de la matière subtile qui est parvenue à un certain degré de vitesse cause le sentiment de la lumière ; et c'est ainsi que lorsqu'on est frappé aux yeux, ou qu'on se les frotte un peu fort, il a coutume de nous paroître certaines étincelles, quoique d'ailleurs il ne vienne vers eux aucuns rayons de lumière : mais je nie qu'un mouvement plus lent et ordinaire de cette matière puisse causer de la lumière, tout de même qu'une chaleur modérée ne suffit pas pour rendre un fer rouge. Et pour ce qui est des espèces intentionnelles, dont il touche ici quelque mot, s'il entend qu'un aveugle en a aussi besoin pour sentir les objets extérieurs par l'entremise de son bâton, je le veux bien, car c'est ainsi que je dis qu'il en faut pour la vision.

Sixièmement, ce qu'il dit sur la page 17 n'être pas démontré assez clairement lui paroîtra, comme j'espère, très évident, s'il prend garde à ce qui suit dans la page 18, à savoir que la balle qui est poussée d'A vers B doit au même instant parvenir à quelque point de la circonférence du cercle DI, et à quelque point de la ligne droite FEI : car n'y ayant que le seul point I, du moins au-dessous de

la toile, dans lequel la ligne droite FEI coupe le cercle DI, il paroît manifestement que la balle doit alors aller vers I, et non pas vers D.

Septièmement, il concevra aussi en quel sens j'ai dit que l'air empêche plus le passage de la lumière que ne fait l'eau, et l'expérience des plongeons ne lui apportera aucun obstacle, s'il met distinction entre la multitude des rayons, et la facilité que chaque rayon a séparément de pénétrer tel ou tel corps diaphane. Car je demeure d'accord que l'air admet en soi beaucoup plus de rayons que non pas l'eau, de la superficie de laquelle il en rejaillit beaucoup, et qui pour claire qu'elle soit ne laisse pas d'avoir plusieurs particules terrestres entremêlées parmi, lesquelles rencontrant les rayons qui l'ont pénétrée, et s'opposant tantôt aux uns, tantôt aux autres, il arrive aisément qu'elles les font tous réfléchir avant qu'ils l'aient pénétrée fort avant. Mais cela n'empêche pas que le même rayon qui passe au travers de l'air et de l'eau ne passe plus facilement par celle-ci que par celui-là, qui est tout ce que j'ai dit, et que je pense avoir aussi démontré, si j'entends bien ce que c'est qu'une démonstration.

Huitièmement, ce qu'il dit sur la page 50 manquer touchant la cause de la diversité des couleurs, il le trouvera à la fin de la page 11, et au commencement de la 40, expliqué, comme je crois, suf-

fisamment, et de plus démontré plus bas si amplement, depuis la page 254 jusques à la page 261, que je n'estime pas qu'il soit nécessaire de rien ajouter ici davantage.

Neuvièmement, sur la page 30. *Il s'étonne de ce que je ne reconnois point d'autre sensation que celle qui se fait dans le cerveau.* Mais tous les médecins et tous les chirurgiens m'aideront, comme j'espère, à le lui persuader; car ils savent que ceux à qui on a coupé depuis peu quelques membres, pensent souvent sentir encore de la douleur dans les parties qu'ils n'ont plus : et j'ai connu autrefois une jeune fille à qui l'on avoit coutume de bander les yeux toutes les fois que le chirurgien la venoit panser d'un mal qu'elle avoit à la main, à cause qu'elle n'en pouvoit supporter la vue; et la gangrène s'étant mise à son mal, on fut contraint de le lui couper jusques à la moitié du bras, ce qu'on fit sans l'en avertir, pourcequ'on ne la vouloit pas attrister; et on lui attacha si adroitement plusieurs linges liés l'un sur l'autre en la place de ce qu'on lui avoit coupé, qu'elle demeura longtemps après sans le savoir; et, ce qui est en ceci remarquable, elle ne laissoit pas cependant de sentir de grandes douleurs, tantôt aux doigts, tantôt au métacarpe et tantôt au coude, qu'elle n'avoit plus, à cause que les nerfs de sa main et de son bras qui finissoient alors vers le coude, et qui au-

paravant descendoient du cerveau jusques à ces parties, y étoient mus en la même façon qu'ils auroient dû être auparavant dans les extrémités de ses doigts ou ailleurs, pour faire avoir à l'âme le sentiment de semblables douleurs; ce qui sans doute ne fût pas arrivé, si le sentiment de la douleur ou, comme il dit, la sensation se faisoit dans la main, ou quelque part ailleurs que dans le cerveau.

Dixièmement, je ne comprends pas ce qu'il objecte sur la page 159 et 163, où je traite des météores; *car si ma philosophie lui semble trop grossière de ce qu'elle considère les figures, les grandeurs, la situation et le mouvement des parties, comme fait la mécanique*, il condamne ce que j'estime sur toutes choses digne d'être loué, et ce en quoi principalement je me préfère aux autres, et dont je me glorifie davantage, qui est de me servir d'une façon de philosopher où nulle raison n'est admise qui ne soit mathématique et évidente, et dont les conclusions sont toutes appuyées sur des expériences très certaines; en sorte que tout ce que nous concluons par ces principes se pouvoir faire, se fait aussi en effet toutes et quantes fois que nous appliquons comme il faut les choses actives aux passives. Je m'étonne de ce qu'il ne prend pas garde que cette mécanique qui jusqu'ici a été en usage n'est autre chose qu'une

petite partie de la vraie physique, laquelle, pour n'avoir pu trouver de place chez les sectateurs de la philosophie vulgaire, s'est retirée chez les mathématiciens. Or cette partie de la philosophie est demeurée plus vraie et moins corrompue que les autres, à cause que, se rapportant tout à l'usage et à la pratique, tous ceux qui y manquent en la moindre chose ont coutume d'être punis de la perte de tous leurs frais; en sorte que, s'il méprise ma façon de philosopher à cause qu'elle est semblable à la mécanique, il me semble qu'il fait la même chose que s'il la condamnoit à cause qu'elle est vraie. Et, s'il ne veut pas que l'eau et les autres corps soient composés de parties distinctes réellement les unes des autres, je le prie de prendre garde que nous apercevons de nos yeux de semblables parties en beaucoup de corps; car nous voyons que les pierres sont composées de petits grains, le bois de petits filaments, et, comme il dit lui-même, les chairs sont composées de petits filets entrelacés les uns dans les autres comme les fils d'une toile, et il n'y a rien de plus conforme à la raison que de juger des choses qui, à cause de leur petitesse, ne peuvent être aperçues par les sens, à l'exemple et sur le modèle de celles que nous voyons. Qu'il se souvienne aussi qu'il a dit lui-même, dans son objection à la page 164, que l'air et les esprits enfermés dans

l'eau élèvent en sortant les parties supérieures de l'eau, ce qui ne peut être entendu, s'il n'avoue que cet air et ces esprits sont composés de plu sieurs particules éparses par-ci par-là dans les pores de l'eau. Que si peut-être il craint que le vide ne rompe l'union qu'il dit devoir être nécessairement entre les parties de l'univers, et si d'autres semblables fantômes dont la philosophie subtile a coutume de remplir son continu lui font peur, et que pour cela il ne veuille pas demeurer d'accord que les corps terrestres sont composés de petites parties actuellement divisées, je le prie de lire derechef ce qui est contenu dans la page 164, et il verra que je conçois chacune de ces particules comme un corps continu divisible à l'infini, duquel on pourra dire tout ce qu'il a démontré dans son traité très subtil *de la composition du continu*, et même il saura que je ne nie expressément aucune des choses que les autres imaginent de plus dans les corps, outre celles que j'ai là expliquées, mais cependant que ma philosophie grossière et rustique se contente de ce peu de choses.

Onzièmement, enfin, s'il se persuade que je suppose témérairement et sans fondement *que les parties de l'eau sont un peu longues et faites comme des anguilles*, et choses semblables, qu'il se ressouvienne de ce qui est mis en la page 76 du livre de la Méthode, et qu'il sache que, s'il veut prendre

la peine de lire avec une attention suffisante tout ce que j'ai écrit dans les Météores et dans la Dioptrique, il y trouvera plus de six cents raisons d'où l'on peut former autant de syllogismes pour démontrer les mêmes choses en la manière qui suit. Si l'eau est plus fluide et qu'elle ne se gèle pas si facilement que l'huile, c'est une marque que celle-ci est composée de parties qui se joignent facilement l'une à l'autre, comme font les branches des arbres, et que celle-là est composée de parties plus glissantes, telles que sont celles qui ont des figures d'anguilles ; or est-il qu'on trouve par expérience que l'eau est plus fluide que l'huile, et qu'elle ne se gèle pas si facilement : donc c'est une marque que l'huile est composée de parties qui se joignent facilement l'une à l'autre, et que l'eau est composée de parties plus glissantes, comme sont celles qui ont des figures d'anguilles.

De même, s'il est vrai que les linges trempés dans de l'eau se sèchent plus facilement que ceux qu'on a trempés dans de l'huile, c'est une marque que les parties de l'eau ont des figures semblables à celles des anguilles, qui peuvent facilement sortir par les pores du linge, et que les parties de l'huile ont des figures semblables à celles des branches d'arbres, qui s'embarrassent davantage dans ces pores; or est-il que l'expérience fait voir que cela est vrai : donc, etc.

De même, si l'eau est plus pesante que l'huile, c'est une marque que les parties de l'huile sont comme des branches d'arbres, et que par conséquent elles laissent plusieurs intervalles autour d'elles, et que les parties de l'eau sont comme des anguilles, et qu'ainsi elles sont contenues en un moindre espace; or est-il que l'expérience nous le fait connoître: donc, etc.

De même, si l'eau s'élève plus facilement en vapeur, ou, comme parlent les chimistes, si elle est plus volatile que l'huile, c'est une marque que l'eau est composée de parties qui, comme des anguilles, se séparent facilement l'une de l'autre, et que l'huile est composée de parties semblables à celles de branches d'arbres, qui sont davantage entrelacées; or est-il qu'on trouve cela par expérience : donc, etc.

Toutes lesquelles choses à la vérité étant considérées séparément ne sont que probables, et ne portent pas une entière conviction, mais étant considérées toutes ensemble ont la force d'une véritable démonstration. Mais si j'eusse voulu déduire toutes ces choses à la façon des dialecticiens, certainement j'aurois lassé la main des imprimeurs, et fatigué les yeux des lecteurs par la grosseur du volume.

Douzièmement, sur la page 162. *Il lui semble que c'est un paradoxe de dire qu'un mouvement fai-*

ble et lent cause le sentiment du froid, et qu'un mouvement fort et prompt cause celui de la chaleur. Suivant quoi il doit aussi trouver paradoxe qu'un léger frottement fait dans la main cause le sentiment du chatouillement et du plaisir, et qu'un plus fort cause celui de la douleur; car la douleur et le plaisir ne diffèrent pas moins entre eux que font la chaleur et le froid; et il doit aussi tenir pour un paradoxe que si nous approchons d'un corps tiède notre main qui est chaude, ce corps nous semble froid, lequel toutefois nous pensons être chaud, si nous le touchons de l'autre main qui est plus froide.

Treizièmement, sur la page 164. *Il lui semble aussi que c'est un paradoxe de dire que le froid raréfie.* Mais toutefois il ne satisfait pas à une expérience qui le fait voir manifestement; car, quand il dit que l'air et les esprits qui sortent de l'eau condensée par le froid élèvent en sortant les parties supérieures de l'eau qui est renfermée dans un vase, il avoue que l'air et les esprits sortent de l'eau, et qu'ils élèvent ses parties supérieures, et il ne suppose point que rien succède en leur place; en sorte que pour lors cette eau, selon lui, occupe plus d'espace et tout ensemble contient moins de matière qu'auparavant, ce qui sans doute s'appelle être raréfié par le froid et non pas condensé; car de quelque façon qu'il arrive qu'un corps oc-

cupe plus d'espace qu'il ne faisoit auparavant, cela s'appelle être raréfié. Ce n'est pas toutefois qu'on doive croire pour cela que la cause qu'il apporte du soulèvement de l'eau soit véritable; car si l'air et les esprits, pour être chauds, étoient chassés hors de l'eau par la force du froid, ils devroient passer en un autre lieu où la force du froid seroit moindre, et néanmoins pour l'ordinaire il n'y a point de tel lieu à l'entour, principalement après que la superficie de l'eau est couverte d'une croûte de glace assez épaisse; il ne faut pas dire aussi qu'ils tendent à aller en haut à cause qu'ils sont légers, car si le haut du vase étoit exactement fermé, et qu'il n'y eût que le bas qui fût ouvert, cela n'empêcheroit pas que l'eau qui se géleroit ne s'enflât: et la raison que j'ai donnée du gonflement de l'eau n'est nullement détruite de ce que la glace a coutume de paroître au haut du vase un peu plus rare et plus poreuse, car cela se fait à cause que les particules de l'eau étant disposées à se plier et courber en diverses manières, comme j'ai dit en cet endroit-là, elles le peuvent plus facilement faire vers la superficie, où rien ne les empêche de se soulever ou de se plier, que dans le milieu, où elles ne trouvent point de place pour le faire qu'en rompant le vase où elles sont; et de plus, afin qu'il ne doute point que la même eau condensée au commencement par le froid ne soit ra-

réfiée peu de temps après par le même froid, il doit prendre garde que, dans l'expérience que j'ai apportée, elle commence à s'enfler lorsqu'elle est encore tout-à-fait liquide, et un peu auparavant qu'on remarque la moindre particule de glace sur sa superficie.

Quatorzièmement, sur la page 165. *Il ne veut pas que les exhalaisons soient élevées en haut par la secousse et l'ébranlement des rayons du soleil, pource,* dit-il, *que les rayons du soleil ne sont pas des corps.* Pour moi je dis en termes exprès, non pas à la vérité que ce soient des corps, mais bien qu'ils sont l'impulsion de quelque corps, ce qui suffit ici : et on ne doit pas nier qu'il ne se fasse une telle impulsion à cause, comme il dit, que nous ne la sentons point; car, suivant le même argument, il faudroit dire que, toutes les fois qu'en marchant nous ne sentons point l'air, nous marchons dans le vide; et même nous sentons aussi manifestement par le toucher les rayons du soleil autant de fois que nous exposons la peau toute nue à ses rayons, car ils l'échauffent, et cette chaleur n'est rien autre chose, comme j'ai dit ailleurs, qu'un certain mouvement excité dans les petites parties de la peau par l'impulsion des rayons du soleil. Mais voyez le peu de probabilité qu'il y a en ce qu'il ajoute, c'est à savoir, *que les fumées des exhalaisons et des vapeurs ne sont chassées en haut qu'à cause de leur*

rareté, ou par l'impulsion de quelques autres corps plus pesants. Comme s'il étoit croyable que les vapeurs et les exhalaisons, qui ne sont rien autre chose que des particules d'eau et de terre, étant en l'air, qui est beaucoup plus léger qu'elles, pussent être élevées par l'impulsion de quelques corps plus pesants. Certainement il auroit raison de me reprocher de n'avoir jamais lu le livre d'Archimède qui traite des corps qui flottent sur l'eau, ou du moins de ne l'avoir jamais entendu, si j'avois écrit qu'il contient des choses qui pussent servir à le prouver; mais peut-être qu'il dira que par ces corps plus pesants il entend l'air même, à cause que la terre et l'eau ont été tellement raréfiées par la force des rayons du soleil, qu'elles sont devenues plus légères que lui; comme s'il étoit aussi le moins du monde probable que les rayons du soleil, qui ne parviennent jamais jusques à l'eau ou à la terre qu'en passant par l'air, pussent raréfier si peu cet air, qui de soi est très disposé à la dilatation, et au contraire raréfier si fort les particules de celles-ci, qu'elles devinssent plus légères que l'air.

Quinzièmement, sur la page 182. Je m'étonne de ce qu'il veut que la vraie cause pourquoi la superficie extérieure de l'eau est polie, et (ce qu'il ajoute du sien) uniformément ronde, doive être prise d'Archimède, dans le même livre où il traite

des corps qui flottent sur l'eau, car rien n'est contenu dans ce livre qui puisse servir à cela, sinon ce postulat, à savoir *que les parties d'un corps humide étant couchées également, la moins pressée soit chassée de sa place par celle qui l'est davantage*; et la seconde proposition dans laquelle il démontre, ensuite de ce postulat, *que la superficie de tout corps humide qui est arrêté et comme en repos, est sphérique, et que le centre de cette sphère est le même que celui de la terre* : ce qui certainement approche fort de la vérité, et même autant qu'il étoit nécessaire pour le dessein d'Archimède, qui n'avoit point d'autre but dans tout ce livre que de démontrer combien et comment on doit charger les navires pour faire qu'ils ne soient pas submergés; mais, à vrai dire, cela ne peut nullement servir pour rendre raison pourquoi la superficie de l'eau est polie : car, au contraire de ce fondement même d'Archimède et de toutes les autres lois de l'équilibre, si on n'a point égard aux autres circonstances, et surtout à ce frottement réciproque des superficies dont j'ai parlé, il suit très évidemment qu'elle doit être raboteuse et inégale, pourcequ'y ayant pour l'ordinaire de petites parties terrestres mêlées parmi celles de l'eau, comme il paroît manifestement de ce qu'étant gardées quelque temps dans un vase elles vont au fond, et de plus, ayant aussi en soi quelques esprits qui sont plus légers qu'elles, comme il avoue lui-

même dans l'objection à la page 164, il est démontré, dans la proposition quatrième et cinquième de ce livre d'Archimède, que ces parties de la superficie de l'eau qui ont sous soi plus de ces petites parties terrestres et moins d'esprits doivent être un peu plus proches du centre de la terre que les autres parties voisines qui auroient plus d'esprits et moins de ces particules terrestres, et ainsi rendre cette superficie tout-à-fait rude et mal polie : ou bien, s'il veut que la terre et les esprits, et toutes les choses semblables, soient égales à l'eau en pesanteur, lorsqu'elles sont mêlées avec elle, du moins faut-il qu'il avoue que la raison d'Archimède ne sert de rien, sinon lorsque la superficie de l'eau ou d'une autre liqueur est une partie de sphère qui a le milieu de la terre pour son centre, et partant que dira-t-il des gouttes d'eau qui sont pendantes en l'air et des vagues de la mer qui, pour agitées qu'elles soient, ne laissent pas d'avoir toujours leurs superficies très égales et très polies.

Seizièmement, sur la page 167 et 168. Je me suis arrêté quelque temps sur cet endroit, et je n'eusse jamais pu m'imaginer pourquoi il apporte l'exemple des rayons d'une roue, et celui d'un cercle de feu que fait un tison allumé quand il est agité fort vite en rond, pour réfuter ce que j'ai écrit de la rareté des vapeurs, si je ne me fusse souvenu fort à propos qu'Aristote dit que la raréfaction se

fait par l'augmentation de la quantité, et qu'ainsi plusieurs de ses sectateurs se persuadent qu'un corps, quand il est raréfié, occupe plus d'espace selon toutes les dimensions, que quand il est condensé; selon laquelle opinion il seroit vrai de dire que les rayons d'une roue, ou un tison de feu agité en rond, ne sont pas plus rares et n'occupent pas plus d'espace lorsqu'ils sont agités que lorsqu'ils sont en repos. Mais ma philosophie grossière ne comprend point une telle augmentation de quantité, et je ne conçois point d'autre raréfaction que celle qui se fait lorsque les parties de quelque corps s'éloignent l'une de l'autre, et que les pores ou intervalles qui sont entre les parties de ce corps s'augmentent et deviennent plus grands : et je ne dis pas que chacune des parties de ce corps dont les pores s'augmentent ainsi devienne plus rare, mais seulement que tout le corps se raréfie; et je ne nie pas aussi qu'il ne puisse y avoir des corps très rares, encore que leurs parties soient en repos et sans mouvement, car c'est ainsi que j'appelle une éponge rare, non seulement lorsqu'elle est sèche, mais aussi plutôt lorsqu'étant pleine d'eau elle s'enfle davantage, car il n'importe pas que ses pores soient remplis ou d'air, ou d'eau, ou de quelque autre matière, pourceque cela n'appartient point à sa nature, mais il n'y a rien de plus évident qu'un mouvement très vite de toutes les parties de

quelque corps peut faire aussi quelquefois que toutes ses parties s'éloignent davantage l'une de l'autre que si elles étoient en repos; par exemple, lorsqu'un tison embrasé est violemment agité en rond, il empêche que d'autres tisons ne puissent aussi être agités en diverses manières dans le même lieu; en sorte qu'il a ici cherché de la difficulté où il n'y en a point.

Dix-septièmement, sur la page 175 et 189. Il nie que la saveur du sel consiste en ce que les parties du sel tombent de pointe dans les pores de la langue, pource, dit-il, que si cela est vrai, toutes les fois que par hasard elles tomberont de travers, elles feront sortir quelque autre goût; mais il doit remarquer qu'une aiguille ne pique qu'avec la pointe, et qu'une épée ne coupe qu'avec le tranchant, et qu'elle ne peut faire aucune incision avec ses autres parties, et que de même les petites parties du sel qui tombent de travers sur la langue ne sont pas plus senties que celles de l'eau douce; mais, pourcequ'il y a une infinité de telles particules dans un seul de ses grains, il est aussi peu possible qu'un de ces grains, en se fondant dans la bouche, n'envoie de pointe aucunes de ses particules dans les pores de la langue, qu'il se peut faire qu'une personne marche nu-pieds sur des épines sans se blesser. Il ajoute que c'est vainement que j'espère me pouvoir démêler d'un si

grand nombre de difficultés par la seule situation et par le seul mouvement local, lesquelles ne peuvent être entendues ni expliquées sans plusieurs autres qualités réelles; mais s'il veut prendre la peine de faire le dénombrement des problèmes que j'ai expliqués dans le seul traité des météores, et de les conférer avec les choses qui ont été écrites par d'autres sur la même matière, dans laquelle il est très bien versé, j'espère qu'il ne trouvera pas grand sujet de mépriser ma philosophie, toute grossière et mécanique qu'elle est.

Dix-huitièmement enfin, sur la page 190. Lorsqu'il dit que toutes les variétés qui arrivent au mouvement des vents ne sauroient être entièrement expliquées par l'exemple seul des éolipyles, il est d'accord avec moi, car j'en apporte aussi d'autres causes : mais lorsque, pour en donner la raison, il ajoute que les exhalaisons des vents ne sont pas si étroitement pressées entre les nues et les montagnes qu'elles en sortent et en soient chassées avec autant d'effort que la vapeur qui sort d'une éolipyle, il semble ne prendre pas assez près garde aux lois de la mécanique, par lesquelles on peut aisément démontrer que si cette grande masse d'air qui compose les vents étoit poussée avec autant d'effort qu'a coutume d'être le peu d'air qui sort d'une éolipyle, il n'y auroit point d'édifices qui n'en fussent renversés et mis par terre.

Voilà, monsieur, ce qui m'est venu en l'esprit pour répondre aux objections de M. Fromondus; que si cela ne le satisfait pas entièrement, ou si peut-être, après un examen plus exact de mon livre, il trouve encore plusieurs autres objections à me faire, etc.

A M. PLEMPIUS.

(Lettre 9 du tome II. Version.)

MONSIEUR,

Je me réjouis de ce qu'enfin vous avez reçu ma réponse aux objections de M. Fromondus. Mais je m'étonne fort de ce qu'elle lui a donné occasion de croire que j'avois été un peu piqué ou irrité par son écrit; car je veux bien qu'il sache que je ne l'ai nullement été, et je pense même qu'il ne m'est pas échappé la moindre parole contre lui dont il ne se soit servi le premier contre moi, et qui n'ait sa pareille ou même une plus rude en son écrit; en sorte que, croyant qu'il se plaisoit à ce style, j'ai forcé mon inclination, qui est tout-à-fait éloignée de toute sorte de dispute, de peur qu'en soutenant son effort trop lâchement, et

avec trop de mollesse, ce jeu lui fût moins agréable. Et comme ceux qui se font la guerre aux échecs ou aux dames n'en sont pas ordinairement pour cela moins bons amis, jusque là même que l'adresse en ce jeu est souvent la cause ou l'occasion de l'amitié qui se contracte et qui s'entretient entre plusieurs, ainsi j'ai tâché de mériter sa bienveillance par ma réponse.

Je ne puis attendre aucun jugement assez solide de ceux qui s'étant contentés d'emprunter un exemplaire de mon livre l'auront seulement lu à la hâte; car ce qui est à la fin de chaque traité ne pourra être compris si on n'a présent en sa mémoire tout ce qui le précède, et les preuves de ce qui est proposé au commencement dépendent entièrement de tout ce qui est mis après. Car les choses que je propose dans les premiers chapitres touchant la nature de la lumière, et touchant la figure des petites parties du sel et de l'eau douce, et semblables, ne sont pas mes principes, ainsi qu'il semble que vous m'objectiez, mais plutôt ce sont des conclusions qui se démontrent par toutes les choses qui les suivent. Mais on doit prendre pour mon objet formel (afin d'user des termes des philosophes) les grandeurs, les figures, la situation, et le mouvement; et les choses physiques que j'explique, pour mon objet matériel. Et les principes, ou les prémisses, d'où je tire ces conclusions, ne sont autres

que ces axiomes, sur lesquels les démonstrations des géomètres sont appuyées; par exemple: *Le tout est plus grand que sa partie ; si de choses égales on ôte choses égales, les restes seront égaux*, etc., non pas toutefois en tant que séparés de toute matière sensible, comme font les géomètres, mais en tant qu'appliqués à diverses expériences qui sont connues par les sens et dont on ne peut douter; comme de ce que les petites parties du sel sont un peu longues et inflexibles, j'ai déduit la figure carrée de ses grains, et plusieurs autres choses qui sont très manifestes aux sens. Et mon dessein a seulement été d'expliquer celles-ci par les autres, comme des effets par leur cause, et non pas de les prouver, comme étant déjà assez connues d'elles-mêmes : mais, au contraire, j'ai prétendu démontrer les autres par celles-ci, comme des causes par leurs effets, ainsi que je me ressouviens d'avoir écrit assez au long en ma réponse[1] à la onzième objection de M. Fromondus. Je serai bien aise si le révérend père jésuite[2] à qui vous avez prêté mon livre écrit quelque chose; car il n'est pas à croire qu'il puisse rien venir que de bon et de bien concerté d'aucun de cette compagnie; et d'autant plus que les objections que l'on me proposera seront fortes, d'autant plus me seront-elles agréa-

[1] Voyez la lettre précédente.

[2] « Le P. Ciermons. »

bles : c'est pourquoi j'attends avec grande impatience les vôtres touchant le mouvement du cœur. Et je suis, etc.

Ce 20 décembre 1637.

LETTRE DE M. DE FERMAT[1]

AU R. P. MERSENNE.

(Lettre 36 du tome III.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je vous suis extrêmement obligé du soin que vous prenez pour satisfaire ma curiosité, m'ayant bien voulu faire part d'une lettre que je trouve très excellente, soit pour la matière qu'elle contient, soit pour les paroles dont on s'est servi : c'est celle qui est signée *Petit*, qui est un nom inconnu pour moi, mais qui m'a donné un très grand désir d'être connu de lui ; je serai ravi qu'il vous plaise de m'en donner le moyen, et j'ai cru que ni vous ni lui ne désapprouveriez pas la liberté que j'ai prise d'effacer sur la fin quelques

[1] « Cette lettre est du 26 novembre 1637. Voyez les raisons dans le » nouveau cahier. » — Plus bas, écrit et effacé : « 1637, décembre. »

paroles qui marquoient que ses objections contre la Dioptrique de M. Descartes étoient plus fortes et moins sujettes à réplique que les miennes. Ce n'est pas que j'en doute, puisque j'ai conçu une très grande opinion de son esprit ; mais je désire, si vous l'agréez, d'être un peu mis à l'écart, et de voir toutes ces belles disputes plutôt comme témoin que comme partie. Vous ajouterez une très grande obligation à toutes celles que je vous ai déjà, si vous me procurez la vue de ce discours que l'auteur de cette belle lettre promet touchant *la réfraction*. Et si j'osois espérer la communication des expériences qu'il a faites, peut-être y mêlerai-je de la géométrie, si je les trouvois conformes à mon sentiment. J'attendrai cette satisfaction avec impatience, et vous renverrai par le premier courrier son écrit, que je retiens pour en tirer copie. J'attends aussi par votre faveur les réponses que M. Descartes a faites aux difficultés que je vous ai proposées sur sa Dioptrique, et ses remarques sur mon Traité *de maximis et minimis, et de tangentibus* [1]. S'il y a quelque petite aigreur, comme il est malaisé qu'il n'y en ait, vu la contrariété qui est entre nos sentiments, cela ne vous doit point détourner de me les faire voir ; car je vous proteste que cela ne fera aucun effet en mon esprit,

[1] « Cela fait voir que cette lettre est du commencement de décembre » 1637. »



qui est si éloigné de vanité, que M. Descartes ne sauroit m'estimer si peu que je ne m'estime encore moins; ce n'est pas que la complaisance me puisse obliger de me dédire d'une vérité que j'aurai connue, mais je vous fais par là connoître mon humeur. Obligez-moi, s'il vous plaît, de ne différer plus à m'envoyer ses écrits, auxquels par avance je vous promets de ne faire point de réplique. J'ai fort vu ces jours passés M. d'Espagnet, avec qui je vis de longue main comme un ami intime : s'il va à Paris, comme il espère, il vous dira qu'il est de mon avis en tous les petits discours que j'ai faits, sans en exclure la Dioptrique. J'attends de vos nouvelles, et suis, etc.

A Toulouse, ce 20 avril 1638 [1].

Quand vous voudrez que ma petite guerre contre M. Descartes cesse, je n'en serai pas marri, et si vous me procurez l'honneur de sa connoissance, je ne vous en serai pas peu obligé.

[1] « Cette date est pour cette petite addition. »

LETTRE DE M. DE FERMAT

AU R. P. MERSENNE,

QUI CONTIENT QUELQUES OBJECTIONS CONTRE LA DIOPTRIQUE DE M. DESCARTES[1].

(Lettre 77 du tome III.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Vous me demandez mon jugement sur le traité de dioptrique de M. Descartes; il est vrai que le peu de temps que M. de Beaugrand m'a donné pour le parcourir semble me dispenser de l'obligation de vous satisfaire exactement et par le menu, outre que la matière étant de soi très subtile et très épineuse, je n'ose pas espérer que des pensées informes, et non encore bien digérées, puissent vous donner une grande satisfaction. Mais d'ailleurs, quand je considère que la recherche de la vérité est toujours louable, et que nous trouvons souvent à tâtons et parmi les ténèbres ce que nous cherchons, j'ai cru que vous ne trouveriez pas mauvais que je tâchasse à vous débrouiller

[1] « Cette lettre est la première que nous ayons de M. de Fermat. Elle » est du 2 novembre 1637. Voyez les raisons dans le nouveau cahier. »

une mienne imagination sur ce sujet, laquelle, étant encore obscure et embarrassée, j'éclaircirai peut-être davantage une autre fois, si mes fondements sont approuvés, ou si je ne change pas moi-même d'avis.

La connoissance des réfractions a toujours été recherchée, mais inutilement. Alhasen et Vitellion y ont travaillé sans avancer beaucoup; et ceux qui sont venus depuis ont très bien remarqué que tout se réduisoit à établir une certaine proportion, par le moyen de laquelle, une réfraction étant connue, on pût aisément trouver toutes les autres; de sorte que tous les fondements de la Dioptrique doivent consister en ce point; c'est-à-dire en la convenance et au rapport qu'une réfraction connue a à toutes les autres.

Cela supposé, il a été nécessaire que ceux qui ont voulu établir les principes de la Dioptrique aient cherché cette convenance et ce rapport.

Maurolic, abbé de Messine, en son traité posthume *De lumine et umbra*, a soutenu que les angles qu'il appelle d'incidence sont proportionnaux à ceux qu'il nomme de réfraction. Si cette proposition étoit vraie, elle suffiroit pour nous marquer les vraies figures que doivent avoir les corps diaphanes qui produisent tant de merveilles; mais pourcequ'elle n'a pas été bien démontree par Maurolic, et que l'expérience même semble la con-

vaincre de faux, il en est resté assez à M. Descartes pour exercer son esprit, et pour nous découvrir de nouvelles lumières dans ces corps, qui, pour en être seuls capables, n'ont pas laissé de produire jusques à présent de grandes obscurités.

Son traité de la Dioptrique est divisé en plusieurs discours, desquels les principaux sont, ce me semble, les deux premiers qui parlent de la lumière et de la réfraction, pourcequ'ils contiennent les fondements de la science, dont on voit ensuite les belles conclusions et conséquences qu'il en tire.

Voici à peu près son raisonnement: La lumière n'est autre chose que l'inclination que les corps lumineux ont à se mouvoir; or, cette inclination au mouvement doit probablement suivre les mêmes lois que le mouvement même; et partant nous pouvons régler les effets de la lumière par la connoissance que nous pouvons avoir de ceux du mouvement.

Il considère ensuite le mouvement d'une balle dans la réflexion et dans la réfraction, et pourcequ'il seroit inutile et ennuyeux de copier ici tout son discours, je me contenterai de vous marquer simplement les observations que j'y ai faites.

Je doute premièrement, et avec raison, ce me semble, si l'inclination au mouvement doit suivre les lois du mouvement même, puisqu'il y a autant

de différence de l'un à l'autre, que de la puissance à l'acte; outre qu'en ce sujet il semble qu'il y a une particulière disconvenance, en ce que le mouvement d'une balle est plus ou moins violent, à mesure qu'elle est poussée par des forces différentes, là où la lumière pénètre en un instant les corps diaphanes, et semble n'avoir rien de successif; mais la géométrie ne se mêle point d'approfondir davantage les matières de la physique.

En la figure par laquelle il explique la raison de la réflexion, page 15 de la Dioptrique, il dit que la détermination à se mouvoir vers quelque côté peut aussi bien que le mouvement, et généralement que toute autre quantité, être divisée en toutes les parties desquelles on peut imaginer qu'elle est composée, et qu'on peut aisément imaginer que celle de la balle qui se meut d'A vers B[1] est composée de deux autres, dont l'une la fait descendre de la ligne AF vers la ligne CE, et l'autre en même temps la fait aller de la gauche AC vers la droite FE, en sorte que ces deux, jointes ensemble, la conduisent jusques à B, suivant la ligne droite AB.

Cela supposé, il en tire la conséquence de l'égalité des angles d'incidence et de réflexion, qui est le fondement de la Catoptrique.

Pour moi, je ne saurois admettre son raisonne-

[1] Figure 40.

ment pour une preuve et démonstration légitime : car, par exemple, en la figure ci-jointe, en laquelle AF n'est plus parallèle à CB, et où l'angle CAF est obtus, pourquoi ne pouvons-nous pas imaginer que la détermination de la balle qui se meut d'A vers B, est composée de deux autres, dont l'une la fait descendre de la ligne AF vers la ligne CE, et l'autre la fait avancer vers AB; car il est vrai de dire qu'à mesure que la balle descend dans la ligne AB, elle s'avance vers AF, et que cet avancement doit être mesuré par les perpendiculaires tirées des divers points qui peuvent être pris entre A et B sur la ligne AF; et ceci pourtant se doit entendre lorsqu'A fait un angle aigu avec AB; autrement, s'il étoit droit ou obtus, la balle n'avanceroit pas vers AF, comme il est aisé decomprendre. Cela supposé, par le même raisonnement de l'auteur, nous conclurons que le corps poli CE n'empêche que le premier mouvement, ne lui étant opposé qu'en ce sens-là ; de sorte que, ne donnant point d'empêchement au second, la perpendiculaire BH étant tirée, et HF faite égale à HA, il s'ensuit que la balle doit réfléchir au point F, et ainsi l'angle FBE sera plus grand qu'ABC : il est donc évident que de toutes les divisions de la détermination au mouvement qui sont infinies, l'auteur n'a pris que celle qui lui peut servir pour sa conclusion; et partant il a accommodé son *medium* à sa conclusion, et nous en savons aussi

peu qu'auparavant, et certes il semble qu'une division imaginaire, qu'on peut diversifier en une infinité de façons, ne peut jamais être la cause d'un effet réel.

Nous pouvons, par un même raisonnement, réfuter la preuve de ses fondements de dioptrique, puisqu'ils sont établis sur un pareil discours.

Voilà mon sentiment sur ces nouvelles propositions, dont les conséquences qu'il en tire, lorsqu'il traite de la figure que doivent avoir les lunettes, sont si belles, que je souhaiterois que les fondements sur lesquels elles sont établies fussent mieux prouvés qu'ils ne sont pas : mais j'appréhende que la vérité leur manque aussi bien que la preuve.

J'avois fait dessein de vous discourir ensuite de mes pensées sur ce sujet; mais, outre que je ne puis encore me satisfaire moi-même exactement, j'attendrai toutes les expériences que vous avez faites, ou que vous ferez à ma prière, sur les diverses proportions des angles d'inclination et ceux de réfraction; vous m'obligerez beaucoup de m'en faire part au plus tôt, et je vous promets, en revanche, de vous dire de nouvelles choses sur cette matière.

Tout ce que je viens de vous dire n'empêche pas que je n'estime beaucoup l'esprit et l'invention de l'auteur; mais il faut de commune main cher-

cher la vérité, que je crois nous être encore cachée sur ce sujet.

Vous m'avez encore envoyé deux discours, l'un contre M. de Beaugrand, et l'autre de M. Desargues. J'avois vu déjà le second, qui est agréable et fait de bon esprit. Pour le premier [1], il ne peut pas être mauvais si nous en retranchons les paroles d'aigreur; car la cause de M. de Beaugrand est tout-à-fait déplorée. Je lui écrivis les mêmes raisons de votre imprimé à lui-même, dès qu'il m'eut envoyé son livre.

J'attends la faveur que vous me faites espérer de voir par votre moyen les autres livres de M. Descartes, et le livre de Galilée *de motu*. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE [2].

(Lettre 78 du tome III.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

J'ai été bien aise de voir la lettre de M. de Fermat, et je vous en remercie; mais le défaut qu'il trouve en ma démonstration n'est qu'imaginaire,

[1] « Fait par Labrosse. Voyez le tome II, page 360. »

[2] « Cette lettre est du 3 décembre. »

et montre assez qu'il n'a regardé mon traité que de travers; je réponds à son objection [1] dans un papier séparé, afin que vous lui puissiez envoyer si bon vous semble, et si vous avez envie par charité de le délivrer de la peine qu'il prend de rêver encore sur cette matière. Il faut que la démonstration prétendue de la géostatique soit bien défectueuse, vu que même M. de Fermat, qui est tant ami de l'auteur [2], la désapprouve, et que moi, qui ne l'ai point vue, ai jugé qu'elle étoit mal réfutée, pour cela seul que je n'ai pu m'imaginer qu'elle fût si peu de chose que ce que je voyois être réfuté. Je vous prie de continuer toujours à me mander tout ce qui se dira ou s'écrira contre moi, et même de convier ceux que vous y verrez être disposés à m'envoyer des objections, leur promettant que je leur en renverrai la réponse, comme en effet je n'y manquerai pas, ni aussi de les faire toutes imprimer sitôt qu'il y en aura assez pour faire un volume. J'en ai reçu ces jours passés quelques unes de M. Fromondus de Louvain, auquel j'avois envoyé un livre, à cause qu'il a écrit des Météores. Je lui ai répondu dès le lendemain que je les ai reçues: et en effet je me réjouis lorsque je vois que les plus fortes objections qu'on me fasse ne valent pas les plus foibles de celles que je me suis faites à

[1] « Cette lettre fait la 3e de ce volume. »

[2] « M. Beaugrand. »

moi-même auparavant que d'établir les choses que j'ai écrites. Je suis, etc.

AU R. P. MERSENNE[1],

RÉPONSE AUX OBJECTIONS DE M. DE FERMAT.

(Lettre 79 du tome III.)

Mon révérend père,

Vous me mandez qu'un de vos amis, qui a vu la Dioptrique, y trouve quelque chose à objecter, et premièrement qu'il doute *si l'inclination au mouvement doit suivre les mêmes lois que le mouvement, puisqu'il y a autant de différence de l'un à l'autre que de la puissance à l'acte.* Mais je me persuade qu'il a formé ce doute sur ce qu'il s'est imaginé que j'en doutois moi-même, et qu'à cause que j'ai mis ces mots en la page 8, ligne 24, *car il est bien aisé à croire que l'inclination à se mouvoir doit suivre en ceci les mêmes lois que le mouvement,* il a pensé que, disant qu'une chose est aisée à croire, je voulois dire qu'elle n'est que probable: en quoi il s'est fort éloigné de mon sentiment. Car

[1] « Cette lettre est de Descartes au P. M., datée du 3 décembre 1637. »

je répute presque pour faux tout ce qui n'est que vraisemblable ; et quand je dis qu'une chose est aisée à croire, je ne veux pas dire qu'elle est probable seulement, mais qu'elle est si claire et si évidente, qu'il n'est pas besoin que je m'arrête à la démontrer. Comme en effet on ne peut douter avec raison que les lois que suit le mouvement, qui est l'acte, comme il dit lui-même, ne s'observent aussi par l'inclination à se mouvoir, qui est la puissance de cet acte : car bien qu'il ne soit pas toujours vrai que ce qui a été en la puissance soit en l'acte, il est néanmoins du tout impossible qu'il y ait quelque chose en l'acte qui n'ait pas été en la puissance.

Pourcequ'il dit ensuite, *qu'il semble y avoir ici une particulière disconvenance, en ce que le mouvement d'une balle est plus ou moins violent, à mesure qu'elle est poussée par des forces différentes, là où la lumière pénètre en un instant les corps diaphanes, et semble n'avoir rien de successif*, je ne comprends point son raisonnement ; car il ne peut mettre cette disconvenance en ce que le mouvement d'une balle peut être plus ou moins violent, vu que l'action que je prends pour la lumière peut aussi être plus ou moins forte ; ni non plus en ce que l'un est successif et l'autre non, car je pense avoir assez fait entendre, par la comparaison du bâton d'un aveugle, et par celle du

vin qui descend dans une cuve, que bien que l'inclination à se mouvoir se communique d'un lieu à l'autre en un instant, elle ne laisse pas de suivre le même chemin par où le mouvement successif se doit faire, qui est tout ce dont il est ici question.

Il ajoute après cela un discours qui me semble n'être rien moins qu'une démonstration. Je ne veux pas ici répéter ses mots, pourceque je ne doute point que vous n'en ayez gardé l'original; mais je dirai seulement que de ce que j'ai écrit que la détermination à se mouvoir peut être divisée (j'entends divisée réellement, et non point par imagination) en toutes les parties dont on peut imaginer qu'elle est composée, il n'a eu aucune raison de conclure que la division de cette détermination, qui est faite par la superficie CBE[1], qui est une superficie réelle, à savoir celle du corps poli CBE, ne soit qu'imaginaire. Et il a fait un paralogisme très manifeste, en ce que, supposant la ligne AF n'être pas parallèle à la superficie CBE, il a voulu qu'on pût, nonobstant cela, imaginer que cette ligne désignoit le côté auquel cette superficie n'est point du tout opposée, sans considérer que comme il n'y a que les seules perpendiculaires, non sur cette AF tirée de travers par son imagination, mais sur CBE, qui marquent en quel sens cette superficie CBE est opposée au mouve-

[1] Voyez la figure précédente.

ment de la balle, aussi n'y a-t-il que les parallèles à cette même CBE qui marquent le sens auquel elle ne lui est point du tout opposée. Mais afin qu'on voie mieux la différence qui est entre nos deux raisonnements, je les veux appliquer à une autre matière. J'argumente en cette sorte:

Premièrement, le triangle ABC[1] peut être divisé en toutes les parties dont on peut imaginer qu'il est composé: secondement, or on peut aisément imaginer qu'il a été composé des quatre triangles égaux ADE, FED, EFB, DCF; troisièmement, et ensuite il est aisé à entendre que les trois lignes DE, EF et FD marquent les endroits où ces quatre triangles doivent se joindre pour le composer: donc, si on tire ces trois lignes, il sera réellement et véritablement divisé par elles en quatre triangles égaux.

Voici maintenant la façon dont il argumente, ou du moins dont il veut que j'aie argumenté; le triangle ABC peut être divisé en toutes les parties dont on peut imaginer qu'il est composé: or on peut imaginer qu'il est composé des quatre triangles inégaux AHG, IGH, HCI, IBG : donc, si on tire les trois lignes DE, EF et FD, elles diviseront ce triangle en quatre autres qui seront inégaux[2]. Je m'assure que quiconque voudra entendre raison ne dira point que ces deux arguments soient sem-

[1] Figure 41. — [2] Figure 42.

blables. Mais de quelque qualité que soient les objections qu'on voudra faire contre mes écrits, vous m'obligerez, s'il vous plaît, de me les envoyer toutes, et je ne manquerai pas d'y répondre, au moins si elles ou leurs auteurs en valent tant soit peu la peine, et s'ils trouvent bon que je les fasse imprimer lorsque j'en aurai ramassé pour remplir un juste volume; car je n'aurois jamais fait si j'entreprenois de satisfaire en particulier à un chacun. Je suis, etc.

ANNÉE 1638.

LETTRE DE M. DE FERMAT

AU R. P. MERSENNE,

AU SUJET DE LA DIOPTRIQUE DE M. DESCARTES, EN RÉPLIQUE A SES RÉPONSES [1].

(Lettre 40 du tome III.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

J'ai vu dans la lettre de M. Descartes, que vous avez pris la peine de m'envoyer, des réponses succinctes qu'il fait aux objections que j'avois formées contre sa Dioptrique, auxquelles j'eusse plus tôt répondu si mes occupations nécessaires ne m'eussent empêché de le faire, de quoi M. de Carcavi me sera garant. Je vous proteste d'abord que ce n'est point par envie ni par émulation que je

[1] « Cette lettre est du 28 janvier 1638. Voyez les raisons dans le nouveau cahier. »

continue cette petite dispute, mais seulement pour découvrir la vérité; de quoi j'estime que M. Descartes ne me saura pas mauvais gré, d'autant plus que je connois son mérite très éminent, et que je vous en fais ici une déclaration très expresse. J'ajouterai, auparavant que d'entrer en matière, que je ne désire pas que mon écrit soit exposé à un plus grand jour que celui que peut souffrir un entretien familier, de quoi je me confie à vous.

Je tranche en quatre mots notre dispute sur la réflexion, laquelle pourtant je pourrois faire durer davantage, et prouver que l'auteur a accommodé son *medium* à sa conclusion, de la vérité de laquelle il étoit auparavant certain; car quand je lui nierois que sa division des déterminations au mouvement n'est pas celle qu'il faut prendre, puisque nous en avons d'infinies, je le réduirois à la preuve d'une proposition qui lui seroit très malaisée; mais puisque nous ne doutons pas que les réflexions ne se fassent à angles égaux, il est superflu de disputer de la preuve, puisque nous connoissons la vérité; et j'estime que je ferai mieux de venir, sans marchander, à la réfraction, qui sert de but à la Dioptrique.

Je reconnois, avec M. Descartes, que la force ou puissance mouvante est différente de la détermination, et par conséquent que la détermination peut changer sans que la force change, et au con-

traire. L'exemple du premier cas se voit en la figure de la page 15 de la Dioptrique, où la balle poussée du point A[1] au point B se détourne au point F, de sorte que la détermination à se mouvoir dans la ligne AB change sans que la force de son mouvement soit diminuée ou changée. Nous pouvons nous servir de la figure de la page 17 pour le second cas; car si nous imaginons que la balle soit poussée du point H jusques au point B, puisqu'elle tombe perpendiculairement sur la toile CBE, il est évident qu'elle la traversera dans la ligne BG, et ainsi sa force mouvante s'affoiblira, et son mouvement sera retardé sans que la détermination change, puisqu'elle continue son mouvement dans la même ligne HBG.

Je viens maintenant à la démonstration de la réfraction sur la même figure de la page 17. *Considérons* (dit l'auteur) *que de deux parties dont on peut imaginer que cette détermination est composée, il n'y a que celle qui faisoit tendre la balle de haut en bas qui puisse être changée en quelque façon par la rencontre de la toile, et que pour celle qui la faisoit tendre vers la main droite, elle doit toujours demeurer la même qu'elle a été, à cause que cette toile ne lui est aucunement opposée en ce sens-là.*

Je remarque d'abord que l'auteur ne s'est pas

[1] Voyez la figure 40.

souvenu de la différence qu'il avoit établie entre la détermination et la force mouvante ou la vitesse du mouvement : car il est bien vrai que la toile CBE affoiblit le mouvement de la balle, mais elle n'empêche pas qu'elle ne continue sa détermination de haut en bas, et, quoique ce soit plus lentement qu'auparavant, on ne peut pas dire que, parceque le mouvement de la balle est affoibli, sa détermination qui la fait aller de haut en bas soit changée ; au contraire, sa détermination à se mouvoir dans la ligne BI est aussi bien composée, au sens de l'auteur, de celle qui la fait aller de haut en bas, et de celle qui la fait aller de la gauche à la droite, comme la première détermination à se mouvoir dans la ligne AB.

Mais donnons que la détermination vers BG, ou de haut en bas, pour parler comme l'auteur, soit changée, nous en pouvons conclure que la détermination vers BE ou de gauche à droite est aussi changée : car si la détermination vers BG est changée, c'est pourcequ'en comparaison du premier mouvement, la balle qui maintenant se détourne et prend le chemin de BI, avance moins à proportion vers BG que vers BE qu'elle ne faisoit auparavant ; mais nous pouvons aussi dire qu'elle avance à proportion davantage vers BE que vers BG qu'elle ne faisoit auparavant ; et si le premier nous fait comprendre que la détermination vers

BG est changée, le second nous peut bien faire concevoir que la détermination vers BE est aussi changée, puisque ce changement est aussi bien causé par l'augmentation que par la diminution.

Mais donnons encore que la détermination de haut en bas soit changée, et non-pas celle de gauche à droite, et examinons la conclusion de l'auteur, duquel voici les mots : *Puisque la balle ne perd rien du tout de la détermination qu'elle avoit à s'avancer vers le côté droit en deux fois autant de temps qu'elle en a mis à passer depuis la ligne AC jusques à HB, elle doit faire deux fois autant de chemin vers ce même côté.*

Voyez comme il retombe dans sa première faute, ne distinguant pas la détermination de la force du mouvement ; et pour mieux vous le faire comprendre, appliquons son raisonnement à un autre cas. Supposons, en la même figure, que la balle soit poussée du point H au point B, il est certain qu'elle continuera son mouvement dans la ligne BG, et que sa détermination ne changera point ; mais aussi son mouvement est plus lent dans la ligne BG qu'il n'était auparavant, et néanmoins si le raisonnement de l'auteur étoit vrai, nous pourrions dire : puisque la balle ne perd rien du tout de la détermination qu'elle avoit à s'avancer vers HBG (car c'est toute la même), donc en autant de temps qu'auparavant elle fera au-

tant de chemin. Vous voyez que cette conclusion est absurde, et que pour rendre l'argument bon, il faudroit que la balle ne perdît rien de sa détermination ni de sa force, et partant voilà un paralogisme très manifeste.

Mais pour détruire pleinement sa proposition, il faut examiner deux sortes de mouvements composés qui se font sur deux lignes droites. Considérons par exemple les deux lignes DA et AO[1], qui comprennent l'angle DAO, de quelque grandeur que vous voudrez, et imaginons un grave au point A, qui descende dans la ligne ACD en même temps que cette ligne s'avance vers AN, à telle condition qu'elle fasse toujours un même angle avec AO, et que le point A de la même ligne ACD soit toujours dans la ligne AN; si les deux mouvements de la ligne ACD vers AO, et du même grave dans la ligne ACD sont uniformes, comme nous les pouvons supposer, il est certain que ce mouvement composé conduira toujours le grave dans une ligne droite comme AB, dans laquelle si vous prenez un point comme B, duquel vous tiriez les lignes BN et BC, parallèles aux lignes DA et AO, lorsque le grave sera au point B en un temps égal (s'il n'y eût eu que le mouvement sur ACD), il eût été au point C, et s'il n'y eût eu que l'autre mouvement tout seul, il eût été au point N;

[1] Figure 43.

et la proportion de la force qui le conduit sur AD à la force qui le conduit vers AO, sera comme AC à AN, ou comme BN à BC. C'est de cette sorte de mouvements composés que se servent Archimède et les autres anciens en la composition de leurs hélices, desquelles la principale propriété est que les deux forces mouvantes ne s'empêchent point mutuellement, ains demeurent toujours les mêmes; mais parceque ce mouvement composé ne vient pas si bien dans l'usage, il le faut considérer d'une autre façon, et en faire une spéculation particulière.

Supposons en la même figure un grave au point A, lequel en même temps est poussé par deux forces, dont l'une le pousse vers AO et l'autre vers AD, si bien que la ligne de direction du premier mouvement est AO, et celle du second est AD : s'il n'y avoit que la première force toute seule, le grave se trouveroit toujours sur AO, et sur AD s'il n'y avoit que la seconde; mais puisque ces deux forces s'empêchent et se résistent mutuellement, supposons (et il faut se souvenir que nous supposons aussi tous ces mouvements uniformes, car autrement le mouvement composé ne se feroit pas sur des lignes droites) que dans une minute d'heure par exemple, la seconde force fait que le grave s'éloigne de sa direction AO, selon la longueur NB, qu'il faut décrire parallèle à AD : car le grave qui est emporté sur AD par la seconde force, se

trouvant empêché par la première, le portera toujours et s'avancera d'A vers D, par des parallèles à AD; supposons aussi que, dans la même minute d'heure, la première force fait que, le grave s'éloigne de sa direction AD, selon la longueur CB, parallèle, par la précédente raison, à la ligne AO, il est certain que dans une minute d'heure le grave se trouvera au point B, qui est le concours des deux lignes BN et BC; le mouvement composé se fera donc sur la ligne AB, et nous pourrons dire que le grave parcourra la ligne AB dans une minute.

Supposons maintenant que l'angle DAO soit changé, et soit par exemple plus grand: en la figure suivante[1] les mêmes choses étant posées comme auparavant, je dis que dans une minute d'heure le grave s'éloignera de sa direction AO, selon la ligne BN, égale à celle que nous avons appelée de même nom en la précédente figure: car, puisque les forces sont les mêmes, la seconde diminuera également la détermination de la première, et fera en temps égal éloigner le grave de sa direction autant comme auparavant, pourceque c'est toujours la même résistance; nous conclurons la même chose de la ligne BC. Le mouvement composé se fera donc ici sur la ligne AB, et la ligne AB sera parcourue comme devant en une minute d'heure; mais pourceque dans les deux triangles ANB de la première

[1] Figure 44.

et seconde figure, les côtés AN et NB de la première figure sont égaux à ceux de la seconde, et que les angles ANB qu'ils comprennent sont inégaux, il s'ensuit que les bases AB seront inégales (et par conséquent le mouvement composé sera moins vite en la seconde qu'en la première), et qu'il y aura telle proportion de la vitesse du mouvement composé en la première figure à la vitesse du mouvement composé en la seconde, que de la longueur de la ligne AB en la première à la longueur de la ligne AB en la seconde.

Je prends maintenant un point à discrétion dans la ligne AB, comme F, duquel je tire les lignes FE, FG, parallèles à AO et à AD. FE est à CB comme FA est à AB, c'est-à-dire comme FG à BN, comme la construction nous marque : donc FE est à FG comme CB est à BN. Or, en la précédente figure, les lignes BN et BC sont égales, chacune à la sienne, aux lignes BN et BC de cette seconde figure (et nous pouvons, par un même raisonnement, prendre un point à discrétion dans la ligne AB de la première figure, pour en tirer une conclusion pareille à la précédente); donc, quelque point que vous preniez dans la ligne AB, soit de la première, soit de la seconde figure, les parallèles seront entre elles comme BC est à BN, c'est-à-dire toujours en même proportion. Maintenant du point F, tirons les perpendiculaires FH, FI sur les li-

gnes AO et AD. Au parallélogramme GAEF, les angles AGF, AEF seront égaux entre eux comme étant opposés : donc les triangles GFH et EFI sont équiangles, et par conséquent comme EF est à FG, ainsi FI est à FH : or FI est à FH comme le sinus de l'angle DAF est au sinus de l'angle OAF ; et par conséquent, faisant si vous voulez une même construction en la précédente figure, vous conclurez, pour éviter prolixité, que le sinus de l'angle DAB est au sinus de l'angle OAB en la première figure, comme le sinus de l'angle DAF est au sinus de l'angle OAF en la seconde figure.

Cela ainsi supposé et démontré, considérons la page 20 de la figure de la Dioptrique, en laquelle l'auteur suppose que la balle ayant été premièrement poussée d'A vers B, et poussée derechef étant au point B par la raquette CBE,[1] qui sans doute au sens de l'auteur pousse vers BG; de sorte que de ces deux mouvements, dont l'un pousse vers BD et l'autre vers BG, il s'en fait un troisième qui conduit la balle dans la ligne BI.

Imaginons ensuite une seconde force pareille à celle-là, en laquelle la force de la balle et celle de la raquette soient les mêmes, et que l'angle DBG soit seulement plus grand en cette seconde figure, il est certain, par les démonstrations que nous venons de faire, qu'il y aura telle proportion du si-

[1] Figure 45.

nus de l'angle GBI au sinus de l'angle IBD, en la figure de l'auteur, que du sinus de l'angle GBI au sinus de l'angle IBD, en la seconde figure que nous imaginons être décrite, et que nous omettons pour éviter la longueur; là où, si les propositions de l'auteur étoient vraies, il y auroit telle proportion du sinus de l'angle GBD au sinus de l'angle GBI en la figure de l'auteur, que du sinus de l'angle GBD au sinus de l'angle GBI en cette seconde figure que nous avons imaginée : or, puisque cette proportion est différente de l'autre, il s'ensuit que celle-ci ne peut pas subsister.

D'ailleurs la principale raison de la démonstration de l'auteur est fondée sur ce qu'il croit que le mouvement composé sur BI est toujours également vite, quoique l'angle GBD compris sous les lignes de direction de deux forces mouvantes vienne à changer; ce qui est faux, comme nous avons déjà démontré.

Ce n'est pas que je veuille assurer qu'en l'application qu'il fait de la figure de la page 20 à la réfraction il faille garder ma proportion et non pas la sienne; car je ne suis pas assuré si ce mouvement composé doit servir de règle à la réfraction, sur laquelle je vous dirai une autre fois plus au long mes sentiments.

J'attendrai la réponse à cette lettre, puisque vous me la faites espérer, et je serai toujours,

mon révérend père, votre très humble serviteur.

L'excuse que vous avez vue au commencement de ma lettre me servira encore sur ce que je ne vous ai point écrit de ma main.

AU R. P. MERSENNE [1].

(Lettre 41 du tome III.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

Je dois réponse à trois de vos lettres, à savoir, du huitième janvier, du huitième et du douzième février, dont je n'ai reçu la dernière qu'aujourd'hui, et il n'y a pas plus de huit jours que j'ai reçu la première. Je répondrai par ordre à tout ce qui y est qui a besoin de réponse, après vous avoir très affectueusement remercié en général de la fidélité avec laquelle vous m'avertissez d'une infinité de choses qu'il m'importe de savoir, et vous avoir assuré que tant s'en faut que je me fâche des médisances qu'on avance contre moi, qu'au contraire je m'en réjouis, estimant qu'elles me sont

[1] « Cette lettre est de Descartes au P. Mersenne, écrite en même temps » que la 57ᵉ et la 42ᵉ de ce volume, le 24 février 1638. Voyez le gros » cahier. »

d'autant plus avantageuses, et pour cela même plus agréables, qu'elles sont plus énormes et extravagantes, car elles me touchent d'autant moins; et je sais que les malveillants n'auroient pas tant de soin d'en médire, s'il n'y avoit aussi d'autres personnes qui en disent du bien; outre que la vérité a besoin quelquefois de contradiction pour être mieux reconnue. Mais il faut se moquer de ceux qui parlent sans raison ni fondement; et particulièrement pour le S. N.[1], je m'étonne de ce que vous daignez encore parler à lui, après le trait qu'il vous a joué. Je serois bien aise d'en apprendre encore une fois l'histoire au vrai, car vous me l'avez mandée à diverses reprises et diversement, en sorte que je ne sais ce que j'en pourrois dire ou écrire assurément, en cas qu'il se présentât occasion de l'en remercier selon son mérite; pour ses discours et ceux de ses semblables, je vous prie de les mépriser et de leur témoigner que je les méprise entièrement. Je vous supplie aussi très expressément de ne recevoir aucun écrit ni de lui, ni de personne, pour me l'envoyer, si ceux qui vous en présenteront n'écrivent au bas qu'ils consentent que je le fasse imprimer avec ma réponse; à quoi s'ils font de la difficulté, vous leur direz, s'il vous plaît, qu'ils peuvent

[1] « Beaugrand. Voyez la page 396 de ce volume, où il est parlé de ce » géostaticien. »

donc, si bon leur semble, adresser leur écrit à mon libraire, comme j'ai mis au discours de ma Méthode page 75, mais qu'après avoir vu la dernière lettre de M. de Fermat, où il dit qu'il ne désire pas qu'elle soit imprimée, je vous ai prié très expressément de ne m'en plus envoyer de telle sorte. Ce n'est pas à dire pour cela que si les PP. jésuites ou ceux de l'Oratoire, ou autres personnes qui fussent sans contredit honnêtes gens, et non passionnés, me vouloient proposer quelque chose, il fût besoin d'user d'une telle précaution, car je m'accommoderai entièrement à leur volonté, mais non point à celle des esprits malicieux, qui ne cherchent rien moins que la vérité. Pour celui que vous dites qui m'accuse de n'avoir pas nommé Galilée, il montre avoir envie de reprendre, et n'en avoir pas de sujet; car Galilée même ne s'attribue pas l'invention des lunettes, et je n'ai dû parler que de l'inventeur. Je n'ai point dû non plus nommer ceux qui ont écrit avant moi de l'optique; car mon dessein n'a pas été d'écrire une histoire, et je me suis contenté de dire en général qu'il y en avoit eu qui y avoient déjà trouvé plusieurs choses, afin qu'on ne pût s'imaginer que je me voulusse attribuer les inventions d'autrui; en quoi je me suis fait beaucoup plus de tort qu'à ceux que j'ai omis de nommer: car on peut penser qu'ils ont beaucoup plus fait que peut-être

on ne trouveroit en les lisant, si j'avois dit quels ils sont. Voilà pour votre première lettre.

Je viens à la seconde, où vous me mandez avoir différé d'envoyer ma réponse [1] *De maximis et minimis* à M. de Fermat, sur ce que deux de ses amis vous ont dit que je m'étois mépris. En quoi j'admire votre bonté, et pardonnez-moi si j'ajoute votre crédulité, de vous être si facilement laissé persuader contre moi par les amis de ma partie, lesquels ne vous ont dit cela que pour gagner temps, et vous empêcher de la laisser voir à d'autres, donnant cependant tout loisir à leur ami pour penser à me répondre. Car ne doutez point qu'ils ne lui en aient mandé le contenu; et si vous l'avez laissée entre leurs mains, je vous prie de voir s'ils n'en auroient point effacé ces mots, *E jusques à*, et mis en leur place, *B pris en*, car ils me citent ainsi en leur écrit [2], pour corrompre le sens de ce que j'ai dit, et trouver là-dessus quelque chose à dire; mais s'ils avoient changé quelque chose dans le mien (de quoi je ne veux pas les accuser), ils seroient faussaires, et dignes d'infamie et de risée. J'envoie ma réponse à M. Mydorge, et je l'ai enfermée avec la lettre que je lui écris, afin que si vous craignez qu'ils trouvassent mauvais que vous lui eussiez fait voir plus tôt qu'à

[1] « Cette réponse est la lettre 56 de ce volume. »

[2] « Cet écrit n'est point imprimé, et je ne sais où on le peut trouver. »

eux, vous puissiez par ce moyen vous en excuser. Mais je vous prie en donnant le paquet à M. Mydorge de lui communiquer aussi : 1° la première lettre que M. de Fermat vous a écrite contre ma Dioptrique ; 2° la copie de son écrit *De maximis et minimis ;* 3° ma réponse à cet écrit ; 4° la copie de la réplique de M. de Roberval ; 5° et celle de la réplique de M. de Fermat contre ma Dioptrique : car ces cinq pièces lui sont nécessaires pour bien examiner ma cause ; et ce seroit me faire grande injustice de ne montrer leurs objections et mes réponses qu'aux amis de M. de Fermat, afin qu'ils fussent ensemble juges et parties. Au reste, je vous supplie et vous conjure de vouloir retenir des copies de tout, et de les faire voir à tous ceux qui en auront la curiosité ; comme, entre autres, je serois bien aise que M. Désargues les vît, s'il lui plaît d'en prendre la peine : mais il ne faut point faire voir un papier sans l'autre, et pour cela je voudrois qu'ils fussent tous écrits de suite en un même cahier. Gardez-vous aussi de mettre les originaux entre les mains des amis de M. de Fermat, sans en avoir des copies, de peur qu'ils ne vous les rendent plus ; et vous lui enverrez, s'il vous plaît, mes réponses, sitôt que vous les aurez fait copier. Tout conseillers, et présidents, et grands géomètres [1] que soient ces messieurs-là, leurs objections et

[1] « Fermat, Pascal, Roberval. »

leurs défenses ne sont pas soutenables, et leurs fautes sont aussi claires qu'il est clair que deux et deux font quatre. La copie de l'écrit *De locis planis et solidis*, que je vous renvoie, grossira extrêmement ce paquet, mais c'est à ceux qui le redemandent à en payer le port. Une autre fois je vous prie de retenir des copies de tout ce que vous m'enverrez et désirerez ravoir; mais je vous prie aussi de ne m'envoyer plus de tels écrits, car je ne perds pas volontiers le temps à les lire, et je n'ai encore su jeter les yeux sur celui-ci [1]. Pour mes raisons de l'existence de Dieu, j'espère qu'elles seront à la fin autant ou plus estimées qu'aucune autre partie du livre; le père Vatier montre en faire état, et me témoigne autant d'approbation par ses dernières touchant tout ce que j'ai écrit, que j'en saurois désirer de personne; de façon que ce qu'on vous avoit dit de lui n'est pas vraisemblable. J'admire derechef que vous me mandiez que ma réputation est engagée dans ma réponse à M. de Fermat, en laquelle je vous assure qu'il n'y a pas un seul mot que je voulusse être changé, si ce n'est qu'on eût falsifié ceux dont je vous ai averti, ou d'autres, ce qui se connoîtroit aux litures, car je crois n'y en avoir fait aucune. J'admire aussi que vous parliez de marquer ce que vous trouverez de faux contre l'expérience en mon

[1] « Ce morceau paroît être de février ou de mars 1642. »

livre ; car j'ose assurer qu'il n'y en a aucune de fausse, pourceque je les ai faites moi-même, et nommément celle que vous remarquez de l'eau *chaude* qui gèle plus tôt que la *froide*, où j'ai dit non pas *chaude* et *froide*, mais que l'eau qu'on a tenue long-temps sur le feu se gèle plus tôt que l'autre ; car pour bien faire cette expérience il faut, ayant fait bouillir l'eau, la laisser refroidir jusqu'à ce qu'elle ait acquis le même degré de froideur que celle d'une fontaine, en l'éprouvant avec un verre de tempérament, puis tirer de l'eau de cette fontaine, et mettre ces deux eaux en pareille quantité et dans pareils vases. Mais il y a peu de gens qui soient capables de bien faire des expériences, et souvent, en les faisant mal, on y trouve tout le contraire de ce qu'on y doit trouver. Je vous ai répondu ci-devant touchant les couronnes de la chandelle, et vous aurez maintenant reçu ma lettre.

Je viens à votre dernière[1], que je n'ai reçue qu'aujourd'hui, et il est minuit, car depuis l'avoir reçue j'ai écrit à M. Mydorge, à M. Hardy, et la réponse à la dernière de M. de Fermat. J'admire votre crédulité de vous être laissé abuser par ses amis ; pardonnez-moi si je vous le dis, je m'assure qu'ils s'en moquent entre eux. Je m'attends fort à M. Bachet pour juger de ma Géométrie. J'ai regret

[1] « Voyez la lettre 105 du 2[e] volume, vers le milieu. »

que Galilée ait perdu la vue; encore que je ne le nomme point, je me persuade qu'il n'auroit pas méprisé ma Dioptrique. Je n'ai aucune mémoire d'avoir jamais vu le sieur Petit que vous me nommez; mais qui que ce soit, laissez-le faire, et ne le découragez point d'écrire contre moi; seulement serois-je bien aise de savoir ce que vous me mandez qu'il avoit mis dans son écrit, que vous n'avez pas voulu que je visse, car ce ne peut être rien de si mauvais que je ne puisse entendre sans m'émouvoir; c'est pourquoi je vous prie de me le mander tout franchement. Vos analystes n'entendent rien en ma Géométrie, et je me moque de tout ce qu'ils disent: les constructions et les démonstrations de toutes les choses les plus difficiles y sont, mais j'ai omis les plus faciles, afin que leurs semblables n'y pussent mordre. Il y en a ici qui l'entendent parfaitement, entre lesquels, deux[1] font profession d'enseigner les mathématiques aux gens de guerre. Pour les professeurs de l'école, pas un ne l'entend; je dis ni Golius, ni encore moins Hortensius, qui n'en sait pas assez pour cela. Il n'est pas besoin que vous demandiez aucunes questions à vos géomètres pour m'envoyer, mais s'ils vous donnent des objections, recevez-les aux conditions mises ci-dessus; et du reste témoignez-

[1] « L'un de ces deux est le nommé Gilot. Voyez la page 399 de ce » volume. »

leur franchement qu'après avoir vu leurs écrits, je leur ai rendu dans mon estime toute la justice qu'ils méritent. Je vous prie de me mander particulièrement quelle est la condition et quelles sont les qualités de M. Désargues, car je vois qu'il m'a déjà obligé en plusieurs choses, et j'aurai peut-être ci-après occasion de lui écrire. Mais je ne souhaite nullement qu'on travaille à l'invention des lunettes par le commandement de monsieur le cardinal, pour les raisons que je vous ai déjà écrites [1]. Sachez que j'ai démontré les réfractions géométriquement et *à priori* en ma Dioptrique, et je m'étonne que vous en doutiez encore ; mais vous êtes environné de gens qui parlent le plus qu'ils peuvent à mon désavantage. Je sais que ceux qui ne m'aiment pas vous vont voir exprès pour ce sujet, et pour apprendre de mes nouvelles ; c'est pourquoi je dois plutôt m'étonner de ce que, nonobstant toutes leurs menées, vous ne continuez pas moins de m'aimer et de tenir mon parti, de quoi je vous suis très particulièrement obligé. Je m'assure que vos géomètres, qui examinent en leur académie tout ce qui paroît de nouveau, n'y examineront guère ma Géométrie, faute de la pouvoir entendre ; mais cette faute viendra plutôt d'eux que de mon écrit, car il y en a ici qui l'entendent, et qui la trouvent autant ou même, quelques uns, plus claire que la Dioptri-

[1] « Voyez les lettres 84 et 85 du 2[e] volume. »

que et les Météores. Pour les réfractions, sachez qu'elles ne suivent nullement la proportion de la pesanteur des liqueurs; car l'huile de térébenthine, qui est plus légère que l'eau, l'a beaucoup plus grande; et l'esprit ou l'huile de sel, qui est plus pesante, l'a aussi un peu plus grande. [1] Je vous remercie de l'avis que vous me donnez du sieur Rivet[2]; je connois son cœur il y a long-temps; et de tous les ministres de ce pays[3], pas un desquels ne m'est ami; mais néanmoins ils se taisent, et sont muets comme des poissons. Je vous remercie aussi de l'*intus* et *foris;* car d'autant que vous m'écrivez plus de choses, d'autant me faites-vous plus de plaisir, et je suis de tout mon cœur, etc.

[1] « Cette fin est un morceau cousu et postérieur. Il paroît être du mois » de mai 1638. »

[2] « La lettre que Rivet écrivit au P. Mersenne est au troisième tome » des Lettres manuscrites à Mersenne. »

[3] Hormis *Abrah. Heydanus.*

A M. MYDORGE,

RÉPONSE A LA RÉPLIQUE DE M. DE FERMAT, AU SUJET DE LA DIOPTRIQUE [1].

(Lettre 42 du tome III.)

MONSIEUR,

J'ai appris du révérend père Mersenne que vous avez il y a quelque temps soutenu mon parti en sa présence, et l'affection que vous m'avez toujours témoignée m'assure que vous faites le semblable en toutes les occasions, lesquelles ne manquent pas sans doute d'être fréquentes, car j'apprends qu'on me met souvent sur le tapis en bonne compagnie. Je ne veux pas m'étendre ici sur les compliments pour vous remercier, car mes paroles ne pourroient égaler mon ressentiment; mais je veux faire comme ceux qui ont coutume d'emprunter de l'argent; ils s'adressent toujours plus librement à ceux à qui ils doivent déjà, qu'ils ne font à d'autres, et ainsi vous étant déjà très obligé, je me veux obliger à vous encore davantage, en vous

[1] « Cette lettre est écrite en même temps que la 41[e] et la 57[e] de ce vo- » lume, c'est-à-dire le 24 février 1638. Voyez le gros cahier. »

suppliant de voir les pièces d'un petit procès de mathématique que j'ai contre M. de Fermat, et d'en juger, non point en me favorisant, mais tout-à-fait selon la justice et la vérité. Il est vrai que j'ai aussi à vous prier outre cela de faire savoir votre jugement à tous ceux qui en auront ouï parler, et c'est ce que je tiendrai pour une très grande faveur. La première des pièces [1] que je vous prie de voir est une lettre de M. de Fermat au P. Mersenne, où il réfute ma Dioptrique. La seconde [2] est ma réponse à cette lettre, dont je vous envoie la copie. La troisième est un écrit latin de M. de Fermat *de maximis et minimis* [3], qu'il m'a fait envoyer pour montrer que j'avois oublié cette matière en ma Géométrie, et aussi qu'il avoit une façon pour trouver les tangentes des lignes courbes meilleure que celle que j'ai donnée. La quatrième [4] est ma réponse à cet écrit. La cinquième est un écrit [5] de quelques amis de M. de Fermat qui répliquent pour lui à ma réponse. La sixième est ma réponse à ses amis, laquelle je vous envoie en ce paquet [6], et je vous prie d'en retenir une copie avant que l'original leur soit mis entre les mains

[1] « C'est la 37[e] lettre de ce volume. »

[2] « C'est la 39[e] de ce volume. »

[3] « Cet écrit n'est pas inséré parmi ces lettres. »

[4] « C'est la 56[e] lettre de ce volume. »

[5] « Cet écrit n'est pas imprimé, et il est perdu. »

[6] « C'est la 57[e]. »

par le révérend père Mersenne. La septième[1] est une réplique de M. de Fermat à ma première réponse touchant ma Dioptrique. Le révérend père Mersenne vous fournira toutes celles de ces pièces que je ne vous envoie pas, ou bien s'il lui en manque quelques unes je vous les enverrai sitôt que j'en aurai avis, afin que mon procès soit tout instruit. Au reste, afin que vous puissiez plus commodément remarquer les fautes de la dernière lettre de M. de Fermat, à laquelle je n'ai pas voulu répondre pour la cause que vous verrez, je mettrai ici les principales. Premièrement, où[2] il dit que j'ai accommodé mon *medium* à ma conclusion, et qu'il me seroit malaisé de prouver que la division des déterminations dont je me sers est celle qu'il faut prendre, d'où il passe incontinent à d'autres matières, il montre n'avoir point eu du tout de quoi répondre à ma première lettre, en laquelle j'ai clairement prouvé ce qu'il demande, en faisant voir qu'il ne faut pas considérer la ligne tirée de travers par son imagination, mais la parallèle et la perpendiculaire de la superficie où se fait la réflexion pour la division de ces déterminations.

En l'article qui commence, *Je remarque d'abord*, il veut que j'aie supposé telle différence entre la détermination à se mouvoir çà ou là et la vitesse qu'elles

[1] « C'est la lettre 40e. »

[2] « Voyez la lettre 40e de ce volume. »

ne se trouvent pas ensemble, ni ne puissent être diminuées par une même cause, savoir par la toile CBE; ce qui est contre mon sens et contre la vérité, vu même que cette détermination ne peut être sans quelque vitesse, bien qu'une même vitesse puisse avoir diverses déterminations, et une même détermination être jointe à diverses vitesses.

En l'article suivant il y a un sophisme, ou, ce qui est le même en matière de démonstration, un paralogisme en ces mots : *Elle avance à proportion moins vers BG que vers BE, donc elle avance à proportion davantage vers BE que vers BG.* Il coule ce mot de *proportion*, qui n'est point du tout en mon écrit, pour se tromper; et de ce que, puisqu'elle avance moins vers BG que vers BE à proportion, c'est-à-dire en comparant seulement BG et BE l'une à l'autre, elle avance aussi davantage à proportion vers BE que vers BG, il conclut qu'il est vrai, absolument parlant, qu'elle avance plus *vers BE qu'elle ne faisoit auparavant.*

Un peu après, où il dit ces mots, *Voyez comme il retombe en sa première faute,* c'est lui-même qui retombe en la sienne, voulant que la distinction qui est entre la détermination et la vitesse ou la force du mouvement, empêche que l'une et l'autre ne puisse être changée par la même cause. Et il fait un paralogisme en ces mots, *Puisque la balle ne perd rien de sa détermination à la vitesse,* ce qu'il

n'emprunte nullement de moi, vu que je ne dis rien de semblable en aucun lieu, et sa faute est d'autant plus grande qu'il m'accuse de faire un paralogisme en le faisant.

Tout ce qui suit après n'est que pour préparer le lecteur à recevoir un autre paralogisme, qui consiste en ce qu'il parle de la composition du mouvement en deux divers sens, et infère de l'un ce qu'il a prouvé de l'autre. A savoir, au premier sens, il n'y a proprement que la détermination de ce mouvement qui soit composée, et sa vitesse ne l'est pas, sinon en tant qu'elle accompagne cette détermination, comme on voit en la seconde figure, que faisant AB égal à NA et aussi à BN, ce mouvement composé qui va d'A vers B n'est ni plus ni moins vite que chacun des deux simples qui vont l'un d'A vers N, et l'autre d'A vers C en même temps; et ainsi on ne peut dire que ce soit sa vitesse qui est composée, mais seulement que c'est sa détermination d'aller d'A vers B qui est composée de deux, qui sont, l'une d'aller d'A vers N, et l'autre d'A vers C; et cependant la vitesse du mouvement d'A vers B peut être ou égale, ou plus grande, ou moindre, selon que l'angle CAN est ou de 120 degrés, ou plus aigu, ou plus obtus, non pourcequ'elle est composée de celle des deux autres mouvements, mais en tant qu'elle doit accompagner la détermination composée, et s'accommoder

à elle. Au lieu qu'en son second sens, qui est le mien, en la figure de la page 20, il n'y a que la vitesse du mouvement qui se compose, à savoir, elle se compose de celle qu'avoit la balle en venant d'A vers B (car elle dure encore de B vers D) et de celle que la raquette qui la pousse au point B lui ajoute; de façon que c'est ici la vitesse seule qui suit les lois de la composition, et non pas la détermination, laquelle est obligée de changer en diverses façons selon qu'il est requis afin qu'elle s'accommode à la vitesse. Et la force de ma démonstration consiste en cela, que j'infère qu'elle doit être la détermination de ce qu'elle ne sauroit se trouver autre que telle que je l'explique pour se rapporter à la vitesse ou, pour mieux dire, à la force qui la commence en B; mais son paralogisme consiste en ce qu'il conclut touchant la composition de la vitesse après n'avoir rien prouvé que touchant la composition de la détermination, nommant l'une et l'autre composition du mouvement.

Et il continue ce paralogisme jusques à la fin, où il conclut que le mouvement composé sur BI (c'est-à-dire duquel la vitesse est composée) n'est pas toujours également vite lorsque l'angle GBD compris sous les lignes de direction des deux forces (c'est-à-dire sous les lignes, qui marquent comment se compose la détermination de ces deux forces) est changé; tirant cette conclusion, de ce qu'il a au-

paravant prouvé touchant le mouvement duquel la détermination est composée et non la vitesse, que la vitesse change quand l'angle change. Mais vous saurez mieux voir ses fautes que moi, et s'il reste quelque difficulté en tout ceci que je n'aie pas assez expliquée, vous m'obligerez s'il vous plaît de m'en avertir.

En ma réponse à son écrit *De maximis et minimis*, je n'ai pas voulu dire particulièrement où étoit la faute de sa règle, ni celle de son exemple pour trouver la tangente de la parabole, tant pour éprouver s'il les pourroit corriger de lui-même que pourceque j'ai cru qu'il ne trouveroit pas bon d'être instruit par moi. Mais vous verrez que la faute de sa règle consiste principalement en ces mots : *In terminis sub A et E gradibus ut libet coefficientibus*. Ce qui ne vaut rien, comme il se voit par l'exemple que j'ai donné touchant la parabole. Mais au lieu de *ut libet* il faudroit mettre *viis a prioribus diversis*, ou bien *per diversum medium*, ou quelque chose de semblable, et alors elle seroit assez bonne, et serviroit en ce même exemple que j'ai donné pour la réfuter. Il y auroit bien toutefois encore quelque autre chose à y changer, mais qui n'est pas de si grande importance; car celle-ci est la pièce la plus nécessaire de toute la règle; en sorte que l'ayant mise il montre n'être pas encore fort versé en l'analyse, ou du moins n'y savoir

encore rien de ferme et de solide. Pour sa faute en l'exemple où il cherche la tangente de la parabole, elle est extrêmement grossière; car il n'y met rien du tout qui détermine la parabole plutôt que toute autre ligne que ce puisse être sinon que : *major est proportio* cd *ad* di *quam quadrati* bc *ad quadratum* oi, ce qui est autant ou plus vrai en l'ellipse qu'en la parabole, etc. Je vous prie que M. Hardy ait aussi la communication des pièces de mon procès [1], et je ne désire point qu'elles soient cachées à aucun autre de ceux qui auront envie de les voir. Mais deux des amis [2] de M. de Fermat s'étant mêlés de soutenir sa cause, je me suis promis que vous n'auriez pas désagréable que je vous employasse tous deux pour la mienne. Au reste, permettez-moi que je vous demande comment vous gouvernez ma Géométrie; je crains bien que la difficulté des calculs ne vous en dégoûte d'abord, mais il ne faut que peu de jours pour la surmonter, et par après on les trouve beaucoup plus courts et plus commodes que ceux de Viète. On doit aussi lire le troisième livre avant le second, à cause qu'il est beaucoup plus aisé. Si vous désirez que je vous envoie quelques adresses particulières touchant le calcul, j'ai ici un ami qui s'offre de les écrire, et je m'y offrirois bien aussi,

[1] « De mathématique avec Fermat. »

[2] « Pascal et Roberval. »

mais j'en suis moins capable que lui, à cause que je ne sais pas si bien remarquer en quoi on peut trouver de la difficulté. Je suis, etc.

LETTRE DE M. DE FERMAT

A M. CLERSELIER,

SUR LA DIOPTRIQUE DE M. DESCARTES.

(Lettre 43 du tome III.)

A Toulouse, le 3 mars 1658.

Monsieur,

J'ai reçu votre lettre avec les deux copies des écrits de M. Descartes sur le sujet de notre ancien démêlé. Je voudrois bien, monsieur, vous satisfaire ponctuellement en ce que vous semblez souhaiter que je refasse mes réponses d'alors qui se sont égarées; mais comme je hais naturellement tout ce qui choque tant soit peu la vérité, et qu'il me seroit aussi malaisé de rajuster ce vieux ouvrage qu'à un peintre de refaire mon portrait d'alors sur mon visage d'à présent, j'ai cru qu'il valoit mieux vous écrire tout de nouveau une lettre

qui contiendra mes raisons d'opposition et vieilles et nouvelles, et c'est à quoi je travaillerai pour la huitaine. J'entre dans vos sentiments pour ce qui concerne l'impression; il y faudra changer les termes les plus choquants et les plus aigres, mais n'y faire point autrement de grand changement; et de cela je m'en remets à vous. Pour notre question de dioptrique, je vous proteste, sans nulle feintise, que je souhaite de m'être trompé; mais je ne saurois obtenir sur moi, en façon quelconque, que le raisonnement de M. Descartes soit une démonstration, et même qu'il en approche. Je vous enverrai dans huit jours la lettre qui éclaircira mes doutes sur cette matière. Et je suis de tout mon cœur, etc.

J'ai retenu cette lettre, qui étoit prête à vous être envoyée dès la semaine passée, parceque j'ai cru que M. Digby, par la voie duquel j'ai pris la liberté de vous écrire, ne seroit pas encore de retour à Paris. Vous recevrez donc les deux conjointement; et si la seconde est un peu longue, assurez-vous, monsieur, que j'ai pris peine à l'accourcir, et que je pourrois dire beaucoup plus de choses que je n'ai fait. Je l'ajouterai un jour si les géomètres de Paris soutiennent la démonstration de M. Descartes.

LETTRE DE M. DE FERMAT

A M. CLERSELIER,

SUR LA DIOPTRIQUE DE M. DESCARTES.

(Lettre 44 du tome III.)

Du 10 mars 1658.

MONSIEUR,

Les conclusions qui se peuvent tirer de la proposition qui sert de fondement à la Dioptrique de M. Descartes sont si belles, et doivent naturellement produire de si beaux effets dans tous les ouvrages de l'art qui regardent la réfraction, qu'il seroit à souhaiter, non seulement pour la gloire de notre défunt ami, mais bien plus pour l'augmentation et embellissement des sciences, que cette proposition fût véritable, et qu'elle eût été légitimement démontrée, et d'autant plus qu'elle est de celles dont on peut dire que *multa sunt falsa probabiliora veris*. Je veux même passer plus outre, et la comparer à ce fameux mensonge dont il est parlé dans le Tasse, et que ce poëte assure être plus beau que la vérité.

Quando sarà il vero
Si bello, che si possa a ti preporre?

Je commence par là, monsieur, afin de vous faire connoître que je serois ravi que le différend que j'ai eu autrefois sur ce sujet avec M. Descartes se terminât à son avantage; j'y trouverois mon compte en toutes façons: la gloire d'un ami que j'ai infiniment estimé, et qui a passé avec raison pour un des grands hommes de son temps, l'établissement d'une vérité physique des plus importantes, et l'exécution aisée des effets merveilleux qui s'en pourroient infailliblement déduire; tout cela me vaudroit incomparablement mieux qu'un gain de cause, quand même je ne devrois compter pour rien le

Mecum certasse feretur,

dont les amis de M. Descartes peuvent toujours raisonnablement consoler ses adversaires. Je me mets donc, monsieur, en la posture d'un homme qui veut être vaincu; je le déclare hautement:

Jamjam efficaci do manus scientiæ.

Mais parceque les démonstrations sont des raisons forcées, et qu'à moins d'être convaincu par elles on n'en sauroit être persuadé, voyons, monsieur, si le consentement des lecteurs peut échapper à notre auteur, et si nous pourrons nous dé-

faire aisément des objections qui semblent lui pouvoir être opposées. Il faut pour cela suivre sa démonstration mot pour mot, et il suffira d'enfermer par des parenthèses ce qui ne sera point à lui, et que j'ajouterai du mien. Voici donc comme il parle sur la fin de la page 19 de sa Dioptrique française.

Et premièrement, supposons qu'une balle poussée d'A vers B rencontre au point B non plus la superficie de la terre, mais une toile CBE, qui soit si foible et si déliée que cette balle ait la force de la rompre et de passer tout au travers, en perdant seulement une partie de sa vitesse, à savoir, par exemple, la moitié. Or cela posé, afin de savoir quel chemin elle doit suivre, considérons derechef que son mouvement diffère entièrement de sa détermination à se mouvoir plutôt vers un côté que vers un autre, d'où il suit que leur quantité doit être examinée séparément; et considérons aussi que des deux parties, dont on peut imaginer que cette détermination est composée, il n'y a que celle qui faisoit tendre la balle de haut en bas qui puisse être changée en quelque façon par la rencontre de la toile, et que pour celle qui la faisoit tendre vers la main droite, elle doit toujours demeurer la même qu'elle a été, à cause que cette toile ne lui est aucunement opposée en ce sens-là. (Mais ce raisonnement n'est-il pas un peu

opposé au sens commun? L'extension qu'il en fait de la réflexion à la réfraction n'est-elle pas aussi un peu forcée? Dans la page 13, il suppose que la balle va toujours d'égale vitesse, tant en descendant qu'en remontant, qu'elle continue son mouvement dans un même milieu; il en déduit dans la page 15, que la rencontre de la terre peut bien empêcher la détermination qui faisoit descendre la balle d'AF vers CE, à cause qu'elle occupe tout l'espace qui est au-dessous de CE, mais qu'elle ne peut point empêcher l'autre qui la faisoit avancer vers la main droite, vu qu'elle ne lui est aucunement opposée en ce sens-là, d'où il infère l'égalité des angles de réflexion et d'incidence. Mais quand bien ce raisonnement seroit véritable en la réflexion, quelque sceptique scrupuleux ne manquera point d'alléguer qu'il y a trois circonstances en la réfraction qui doivent changer la conséquence, ou du moins servir d'empêchement à la recevoir sans nouvelle preuve. Premièrement en la figure de la page 17, ou en celle de la page 18, la balle ne continue pas son mouvement d'une égale vitesse, puisque, par la supposition elle perd, par exemple, la moitié de sa vitesse dès le point B. Secondement elle ne passe pas toujours par un même milieu, comme il paroît en la figure de la page 18. Et enfin la détermination qui la faisoit aller de haut en bas n'est

pas tout-à-fait empêchée par la rencontre de la toile ou de l'eau, mais changée seulement ou diminuée. Or que la conséquence soit la même, nonobstant la diversité de ces trois circonstances, il sera malaisé qu'un médiocre logicien le puisse accorder. Il alléguera pour excuse de sa logique scrupuleuse, qu'il n'a pas cru se faire grande violence lorsqu'en la figure de la page 15 il a donné les mains, que la détermination de la gauche à la droite restoit la même, puisque la balle allant toujours de même vitesse pouvoit conserver l'une de ses visées ou déterminations lorsque l'autre seule étoit empêchée; que d'ailleurs le mouvement se faisoit dans un même milieu; et qu'enfin la détermination de haut en bas étant entièrement empêchée, il n'y avoit pas grand mal de consentir que celle de la gauche à la droite restât tout entière; comme quand on perd un œil on dit que la vertu visive se conserve entière en celui qui reste. Mais en la réfraction tout y est différent. Veut-on y obtenir le consentement de notre sceptique sans preuve? La détermination de la gauche à la droite demeurera-t-elle la même, lorsque toutes les raisons qui le lui avoient persuadé en la réflexion se sont évanouies? Mais ce n'est pas tout, il a sujet d'appréhender l'équivoque; et lorsqu'il aura accordé que cette détermination de gauche à droite demeure la même, il a occasion de soupçon-

ner que l'auteur le chicanera sur l'explication de ce terme ; car quoiqu'il ait protesté que la détermination est différente de la puissance qui meut, et que leur quantité doit être examinée séparément, si notre sceptique lui accorde en cet endroit que cette détermination de gauche à droite demeure la même en la réfraction, c'est-à-dire qu'elle conserve la même visée ou direction, il y a apparence que l'auteur voudra l'obliger ensuite à lui accorder que la balle dont la détermination vers la droite n'est point changée, s'avance autant et aussi vite vers la droite qu'elle faisoit auparavant, quoique sa vitesse et le milieu par où elle passe soient changés. Mais parcequ'il ne paroît pas sitôt qu'on veuille lui faire une si grande violence, il ne croit pas être encore temps de se départir du respect qu'il doit au nom de M. Descartes, et il veut bien lui avouer sur sa seule parole que cette détermination vers la droite demeurera la même, pourvu qu'il ne se parle point du temps que la balle doit employer à s'avancer de ce côté-là ; parceque M. Descartes même a avoué que la force qui meut et la détermination sont deux quantités qui n'ont rien de commun, et qu'elles doivent être séparément examinées.) Puis ayant décrit du centre B le cercle AFD, et tiré à angles droits sur CBE les trois lignes droites AC, HB, FE, en telle sorte qu'il y ait deux fois autant de distance entre FE et HB,

qu'entre HB et AC, nous verrons que cette balle doit tendre vers le point I ; car puisqu'elle perd la moitié de sa vitesse en traversant la toile CBE, elle doit employer deux fois autant de temps à passer au-dessous depuis B jusques à quelque point de la circonférence du cercle AFD, qu'elle a fait au-dessus à venir depuis A jusques à B ; et puisqu'elle ne perd rien du tout de la détermination qu'elle avoit à s'avancer vers le côté droit, en deux fois autant de temps qu'elle en a mis à passer depuis la ligne AC jusques à HB, elle doit faire deux fois autant de chemin vers le même côté. (C'est ici le guet-apens ; et la trop grande crédulité de celui qui avoit franchi tous ses scrupules sur le premier article reçoit en cet endroit une nouvelle attaque. L'auteur a sujet d'espérer que puisque notre sceptique lui a déjà accordé que la détermination vers la droite restoit la même, il ne doit pas le dédire non plus que cette détermination ou cette visée et direction vers le côté droit ne soit également vite, et n'avance toujours autant qu'elle faisoit auparavant. Mais le sceptique commence à n'entendre plus raillerie ; et s'il a consenti de bonne foi que la détermination vers la droite ne changeoit pas, il proteste qu'il n'est point engagé à consentir qu'en changeant de milieu elle fasse toujours un égal progrès, puisque l'auteur a si souvent et si solennellement assuré que la détermination et la force

mouvante sont tout-à-fait différentes et distinctes; et pour se confirmer en son doute, il ajoute que si, dans la figure de la page 17, la balle étoit poussée depuis H jusques à B, et qu'elle continuât son mouvement vers BG, le raisonnement de celui qui diroit : La détermination de la balle sur la route HBG n'est point changée au point B, car elle est la même, et le mouvement perpendiculaire se continue dans la même ligne HBG, donc cette balle avance autant et aussi vite au-dessous de B qu'elle faisoit auparavant; ce raisonnement, dis-je, seroit ridicule, parceque la détermination ou direction du mouvement diffère de sa vitesse. Pourquoi donc notre sceptique sera-t-il obligé d'accorder gratuitement et sans preuve que le mouvement qui se fait vers la droite dans la figure de la page 18 avance également vers ledit côté droit, après qu'il a changé de milieu? Ce n'est pas que cette proposition ne puisse être vraie, mais elle ne l'est qu'au cas que la conclusion que M. Descartes en tire soit véritable, c'est-à-dire que la raison ou proportion pour mesurer les réfractions, ait été par lui légitimement et véritablement assignée. Il ne l'a donc pas prouvée par une proposition si douteuse et si peu admissible. En un mot, quand toutes les oppositions qu'on peut faire à son raisonnement seroient fautives, peut-il faire passer pour véritable ce qui n'est ni axiome ni déduit par une conséquence légitime

d'aucune première vérité? les démonstrations qui ne forcent pas de croire ne peuvent point porter ce nom; et croiriez-vous, monsieur, que, si la proposition de M. Descartes étoit démonstrativement prouvée, son évidence et sa clarté n'eussent pas percé les ténèbres de mon entendement pendant vingt années qui se sont écoulées depuis notre ancien démêlé, puisque je vous ai protesté dès le commencement de ma lettre que je travaille sincèrement à me tirer d'erreur, et que je ne cherche qu'un honnête prétexte à me rendre; je serois même ravi d'établir l'honneur de M. Descartes aux dépens du mien, et je voudrois, s'il m'étoit possible, en reconnoissant la vérité de sa preuve, ajouter avant que de finir:

Se clara videndam
Obtulit, et purâ per noctem in luce refulsit.

Il en sera pourtant ce que M. le chevalier Digby et vous, monsieur, trouverez bon; je vous soumets à tous deux ma Logique et ma Mathématique, et je consens que vous en fassiez un sacrifice à la mémoire de cet illustre, qui n'est plus en état de se défendre; mais jusques à ce que vous ayez prononcé, je prétends que la véritable raison ou proportion des réfractions est encore inconnue; et que θεῶν ἐν γέννασι κεῖται, en compagnie de tant d'autres vérités que l'avenir découvrira peut-être

mieux que n'a pu faire le passé. Excusez ma longueur, et faites-moi l'honneur de me croire, etc.

RÉPONSE DE M. CLERSELIER

A M. DE FERMAT.

(Lettre 45.)

A Paris, le 15 mai 1658.

Monsieur,

Je ne veux pas m'arrêter beaucoup à vous faire des excuses d'avoir tant tardé à faire réponse aux deux vôtres, l'une du troisième et l'autre du dixième mars dernier, parceque je me persuade que vous croirez aisément qu'il m'a fallu des obstacles invincibles pour m'empêcher de satisfaire à temps à des témoignages si obligeants de votre suffisance et de votre civilité. En effet, une maladie qui m'a détenu dans le lit presque tout ce temps-là, et qui m'a ôté le moyen de pouvoir attacher mon esprit à des spéculations si relevées, est la véritable cause qui m'a empêché de vous témoigner plus tôt ma reconnoissance; mais tout cela seroit peu si je pouvois aujourd'hui répondre à tous les doutes de votre sceptique,

et satisfaire pleinement aux difficultés que vous proposez dans votre dernière; car, comme elles ne dépendent point du temps, la réponse n'en seroit de rien moins recevable et convaincante, pour n'être pas venue à temps. Néanmoins, pourvu que ce soit à vous, monsieur, que j'aie affaire, et non point à votre sceptique, dont l'humeur seroit trop difficile à contenter, je me promets de pouvoir éclaircir la plupart de ses doutes, et de faire voir, si je ne me trompe, si clairement en quoi il s'est mépris lui-même dans ses raisonnements, que vous prenant vous-même pour l'arbitre de nos différends et pour le juge de nos conclusions, j'espère que vous reconnoîtrez la subtilité des siennes, et la vérité des miennes, c'est-à-dire de celles de M. Descartes.

Premièrement, je ne vois point que le raisonnement que fait M. Descartes à l'occasion de la figure de la page 17 de sa Dioptrique soit aucunement opposé au sens commun, ni que l'extension qu'il en fait de la réflexion à la réfraction soit forcée; car la même raison qui lui a fait conclure en la page 15 que la terre CBE ne pouvoit empêcher que la détermination de haut en bas, et non point celle de gauche à droite, pourcequ'elle est entièrement opposée à la première, et point du tout à la seconde, la même lui a dû faire conclure, dans la figure de la page 17 ou 18, que la déter-

mination de haut en bas pouvoit bien être changée en quelque façon par la rencontre de la toile ou de l'eau, mais point du tout celle qui fait tendre la balle vers la main droite, à cause que l'eau ou la toile est en quelque façon opposée à l'une et point à l'autre. Je vous prie de remarquer ici la façon de parler de M. Descartes; car c'est de là que dépend en partie la solution de tous les doutes de votre sceptique : il ne dit pas simplement que la détermination de haut en bas peut être changée par la rencontre de la toile, mais seulement qu'elle peut être changée *en quelque façon;* car en effet elle n'est pas tout-à-fait changée, puisque la balle continue de descendre, mais elle est changée en quelque façon, en tant que c'est changer en quelque façon la détermination qu'un mobile avoit à avancer vers un certain côté que de faire que dans le même temps il n'avance pas tant vers ce côté-là qu'il faisoit auparavant. Ce qui change la quantité de sa détermination.

De plus, les trois circonstances que remarque votre sceptique pour l'empêcher d'admettre cette conséquence, ne la peuvent aucunement infirmer; car que la vitesse soit diminuée, que le milieu soit changé, et que la détermination de haut en bas ne soit pas tout-à-fait empêchée, mais que la balle continue de descendre, tout cela ne doit point apporter de changement à la détermination

de gauche à droite, à laquelle pas une de ces circonstances ne s'oppose et ne met obstacle, puisque cette détermination peut demeurer la même quoique la vitesse soit changée, une même détermination pouvant être jointe à différentes vitesses: le milieu ne peut aussi apporter aucun changement à cette détermination, puisqu'il lui est également facile de s'ouvrir et faire passage d'un côté que d'autre; et bien que la balle continue de descendre et ne remonte pas comme en la réflexion, cette détermination vers la droite se peut aussi bien faire et maintenir en descendant qu'en remontant.

Jusqu'ici votre sceptique auroit, ce me semble, tort de ne vouloir pas accorder que la détermination de gauche à droite demeure la même en la réfraction, après en être demeuré d'accord sans difficulté en la réflexion, et il ne doit point appréhender qu'on le chicane sur l'explication de ce terme, et qu'on l'oblige à rien avouer qu'on ne prouve, et qui ne soit tiré par une conséquence légitime de ce qu'on a avancé auparavant; M. Descartes ayant trop soigneusement fait remarquer la différence qu'il y a entre la détermination et le mouvement, ou, comme vous dites, entre la détermination et la puissance qui meut, pour s'en oublier.

Mais voici le point qui effarouche votre scep-

tique et qui lui fait perdre ce peu de respect qu'il sembloit encore porter au nom de M. Descartes ; c'est à ce coup qu'il dit n'entendre plus de raillerie, et que, s'il a consenti de bonne foi que la détermination vers la droite ne changeoit pas, il proteste qu'il n'est point engagé à consentir que la balle changeant de milieu, fasse toujours un égal progrès, et, comme il dit un peu auparavant, aille aussi vite vers la droite, après qu'il a été supposé que la balle au point B perd la moitié de sa vitesse, et que M. Descartes a si solennellement assuré que la détermination et la force mouvante sont tout-à-fait différentes et distinctes.

Mais ne voyez-vous pas que ce qui empêche votre sceptique d'y consentir et d'y donner les mains, est qu'il ne distingue pas assez lui-même la détermination d'avec la force mouvante ou la vitesse, et qu'il les confond ensemble, croyant que la perte que l'une souffre, à savoir la vitesse, se doive ressentir par l'autre, à savoir par la détermination vers la main droite, quoique rien ne se soit opposé qui ait pu changer ou diminuer la quantité de la détermination que la balle avoit à avancer vers ce côté-là ; car s'il avoit bien pris garde à ce que dit M. Descartes, il n'auroit pas de peine à comprendre que la vitesse étant diminuée de moitié au point B, la détermination de gauche à droite demeurant toujours la même en ce point-là qu'elle

a été auparavant, il est nécessaire que la balle suive la ligne BI pour faire que la détermination qu'elle doit prendre se rapporte à la vitesse ou à la force qui lui reste, et qui la commence en B. Et quoique dans la route qu'elle prend, en des temps égaux, elle avance autant vers la droite qu'elle faisoit auparavant, et qu'ainsi la détermination qu'elle avoit à avancer vers ce côté-là ne soit point changée, il ne s'ensuit pas qu'elle aille aussi vite qu'elle faisoit auparavant : ce que votre sceptique semble avoir toujours appréhendé qu'on lui voulût faire accorder, puisque M. Descartes avoue lui-même qu'il lui faut le double de temps pour faire autant de chemin qu'auparavant; mais comme dans la route qu'elle est obligée de prendre, elle incline plus qu'elle ne faisoit vers la droite, elle ne laisse pas d'avancer autant vers ce côté-là, quoiqu'elle aille deux fois moins vite.

Et c'est à mon avis ce qui fait la beauté et la force tout ensemble du raisonnement de M. Descartes, de faire voir quelle doit être dans cette rencontre la route véritable que doit prendre la balle, qui ne peut être autre que celle qu'il a expliquée en ce lieu là, pour se rapporter à la détermination vers la droite, qu'elle doit garder, et à la perte de la vitesse qu'elle a soufferte en B.

Mais ce qui a le plus abusé votre sceptique est un raisonnement très spécieux à la vérité, et très

capable de surprendre les autres, et de faire qu'on y soit surpris soi-même, si l'on n'y prend garde, mais qui pourtant est faux, et contre l'intention de M. Descartes : ce raisonnement est que, comme M. Descartes, sur la figure de la page 17, dit que la détermination vers le côté droit étant la même, quoique le mouvement de la balle soit diminué de moitié au point B, en deux fois autant de temps elle doit avancer deux fois autant vers la droite ; donc, *à pari*, dit votre sceptique, posé que la balle soit poussée perpendiculairement depuis H jusques à B, et qu'elle continue son mouvement vers BG, la détermination de la balle sur la route BG n'étant point changée au point B, et demeurant la même, puisque le mouvement perpendiculaire se continue dans la même ligne HBG, en deux fois autant de temps, elle doit avancer deux fois autant et aussi vite au-dessous de B qu'elle avoit fait auparavant au-dessus ; ce qui est absurde, puisque l'on suppose que la balle au point B a perdu la moitié de sa vitesse.

Véritablement, si la conséquence qu'il infère étoit bien tirée de ce qu'a avancé M. Descartes, je conclurois comme lui que M. Descartes se seroit trompé dans son raisonnement, duquel il s'ensuivroit une telle absurdité ; mais aussi M. Descartes a-t-il dit tout autre chose que ce que votre sceptique lui veut faire dire : car quand il a dit que la

détermination qu'avoit la balle à avancer vers le côté droit demeuroit la même, et que, par conséquent, en deux fois autant de temps, elle devoit faire deux fois autant de chemin vers ce côté-là, il a conclu cela, de ce que bien qu'on suppose que la balle au point B perde la moitié de sa vitesse, néanmoins elle ne perd rien du tout de la quantité de la détermination qu'elle avoit à s'avancer vers le côté droit, à laquelle détermination la toile n'est aucunement opposée en ce sens-là, et laquelle se doit et se peut accommoder à la vitesse qui reste en la balle, pour faire en sorte que, sans déroger à la perte qu'elle a soufferte, et qu'allant moins vite, elle ne laisse pas d'avancer autant vers le côté droit qu'elle eût fait si elle n'eût rien perdu de sa vitesse. Mais peut-on dire la même chose de la détermination d'une balle que l'on suppose tomber perpendiculairement sur la même toile, à savoir que la superficie sur laquelle elle tombe ne lui est aucunement opposée en ce sens-là, et qu'en perdant la moitié de sa vitesse, elle ne perd rien du tout de la quantité de la détermination qu'elle avoit à s'avancer vers G, et que cette détermination se doit et se peut accommoder avec la vitesse qui lui reste pour la faire avancer en un temps égal sur la même route, autant qu'elle eût fait si elle n'eût rien perdu de sa vitesse? Certainement personne ne dira que ce cas

soit semblable au premier, et par conséquent la conclusion n'en peut être pareille.

Aussi tout le défaut du raisonnement de votre sceptique ne vient que de ce qu'il semble n'avoir pas pris garde que cette superficie CBE, en laquelle la balle au point B perd la moitié de sa vitesse, est toujours opposée à sa détermination de haut en bas, soit que la chute soit perpendiculaire ou qu'elle ne le soit pas; en sorte que, quoique la balle continue de descendre et même qu'elle descende dans la même ligne quand elle a été poussée perpendiculairement, on ne sauroit pas dire que cette détermination vers le bas soit la même, ayant été changée en quelque façon, ainsi que dit M. Descartes; car la balle ne descend plus avec une pareille détermination, puisque dans un temps égal elle ne va pas si loin qu'elle étoit déterminée d'aller avant qu'elle eût perdu la moitié de sa vitesse, ce qui est un changement en la détermination qu'elle avoit à avancer vers ce côté-là.

Et si vous y prenez garde, tous les changements de détermination que M. Descartes a dit s'ensuivre en la balle du changement qui arrive en sa vitesse, ou en la force qui l'avance ou qui la retarde en B (selon les différentes suppositions qu'il fait), ont tous été en la détermination de haut en bas, et non point en celle de gauche à droite, à cause,

comme il a dit en la page 17, ligne 13, que des deux parties dont on peut imaginer que la détermination de la balle sur la route AB est composée, il n'y a que celle qui faisoit tendre la balle de haut en bas qui puisse être changée en quelque façon, par la rencontre de la toile. Mais à plus forte raison cette toile peut-elle faire changer la détermination perpendiculaire à laquelle elle est entièrement opposée, qui est simple, et qu'on ne peut pas dire être composée de deux autres, à l'une desquelles elle ne soit point du tout opposée, ainsi qu'elle ne l'est point à celle de gauche à droite, quand la balle est poussée de biais, suivant la ligne AB.

Or, quel changement peut-il arriver en cette détermination de haut en bas, que celui qu'a expliqué M. Descartes ; à savoir, que cette balle, en continuant de descendre, avance tantôt plus et tantôt moins vers le bas qu'elle ne faisoit selon le changement, c'est-à-dire selon l'augmentation ou la diminution que sa vitesse a reçue en B, et selon le rapport que cette vitesse s'est trouvée avoir avec la détermination vers le côté droit, qui a dû toujours demeurer la même, comme j'ai dit plusieurs fois, c'est-à-dire qui a dû faire que la balle ait toujours autant avancé de ce côté-là qu'elle avoit fait auparavant.

Et partant, tant s'en faut que l'absurdité qu'avoit

voulu inférer votre sceptique soit une suite de ce qu'a dit M. Descartes, qu'au contraire il se trouve que c'est lui-même qui, au lieu de faire un bon argument, s'est embarrassé dans un sophisme, en supposant que la détermination de la balle dans une chute perpendiculaire étoit la même, au même sens que celle de gauche à droite est dite être la même quand la balle tombe obliquement.

Que si, après cela, vous prenez la peine d'examiner la réponse que M. Descartes a faite lui-même au reste des difficultés que votre sceptique lui a autrefois proposées par l'entremise du révérend père Mersenne, et auxquelles il satisfit alors par une lettre qu'il adressa à M. Mydorge[1], dont je vous ai naguère envoyé la copie, vous trouverez que ce qu'il dit est véritable, à savoir que votre sceptique s'est trompé, pour avoir parlé de la composition du mouvement en deux divers sens, et inféré de l'un ce qu'il avoit seulement prouvé de l'autre.

Je ne répète point ici ce qu'il en a dit; car, outre qu'il seroit inutile, comme j'en étois là, un de mes amis, appelé M. Rohault, savant mathématicien, et des plus versés que je connoisse en la philosophie de M. Descartes, m'est venu apporter une réponse qu'il a faite à votre lettre au père Mersenne, pensant que M. Descartes n'y avoit point

[1] « Voyez la lettre 42 de ce volume. »

répondu (car je ne lui avois point montré cette lettre à M. Mydorge) et que vous n'eussiez reçu de lui aucune réponse, voyant que dans la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, laquelle je lui avois fait voir, vous continuez vos premières difficultés, et que dans celle à M. de la Chambre vous dites avoir autrefois contesté à M. Descartes sa démonstration touchant la réfraction, à lui, dites-vous, *viventi atque sentienti*, mais qu'il ne vous satisfit jamais. Et pourcequ'il entend beaucoup mieux que moi toutes ces matières, et qu'il a répondu article par article à votre dite lettre, je m'abstiendrai de vous ennuyer davantage par mon discours, afin de vous laisser plus de temps pour examiner la réponse qu'il y a faite. S'il me l'eût apportée plus tôt, il nous auroit tous deux soulagé; moi d'écrire d'un sujet qui passe mes forces, et vous de lire une si mauvaise lettre; mais comme c'en étoit déjà fait, je n'ai pas voulu perdre ma peine, et j'ai pensé qu'il valoit mieux vous fatiguer de cette lecture, et vous donner par même moyen des preuves du soin où je m'étois mis de m'acquitter de ce que je vous devois, que de vous laisser venir la pensée que je m'en serois peut-être oublié, et que j'aurois été bien aise de m'en décharger sur un autre.

Au reste, monsieur, je vous prie d'excuser ce qui peut m'être échappé de libre en répondant à

votre sceptique, j'aurois agi avec tout un autre respect si j'eusse eu affaire à vous; mais bien loin de craindre que pour cela vous me refusiez justice, je prends même l'assurance de vous demander quelque grâce; il y a des rencontres où un peu de faveur n'offense point l'équité; et si en celle-ci vous prenez mon parti, je puis vous assurer qu'en toute autre occasion je serai entièrement à vous, et que vous pourrez faire état d'avoir toujours tout prêt en moi, etc.

RÉPONSE DE M. ROHAULT

A LA LETTRE DE M. DE FERMAT

(Lettre 40 du tome III),

QUI CONTIENT SES ANCIENNES OBJECTIONS SUR LA DIOPTRIQUE DE M. DESCARTES.

(Lettre 46 du tome III [1].)

Monsieur,

Je ne sais si le P. Mersenne, à qui cette lettre étoit adressée, l'a communiquée à M. Descartes, et si l'ayant vue, ses occupations l'ont empêché d'y faire

[1] « Cette lettre 46 du 3e volume est datée du 15 mai 1658. Voyez-en » les raisons dans le nouveau cahier. »

réponse; mais il paroît n'y avoir point répondu, parceque M. de Fermat, qui l'avoit écrite il y a environ vingt ans, répète encore à peu près les mêmes difficultés dans une lettre qu'il a écrite depuis peu à un de mes amis. Je m'en vas donc essayer d'y répondre, puisque vous le désirez; et, pour le faire plus commodément, je suivrai de point en point tous les articles de sa lettre, que j'examinerai les uns après les autres.

Article Ier. *J'ai vu*, etc.—Le premier article ne contient qu'un compliment dont M. de Fermat a voulu honorer M. Descartes, et dont sa mémoire lui sera toujours redevable.

Art. II. *Je tranche*, etc.—Quand M. Descartes auroit accommodé son *medium* à sa conclusion, et qu'il auroit divisé la détermination du mouvement d'une certaine manière plutôt que d'une autre, on ne le devroit non plus trouver étrange que si un géomètre s'étoit servi d'une construction plutôt que d'une autre pour l'exécution d'un problème; et l'on ne conteste jamais la voie qu'il a choisie, pourvu qu'il soit venu à bout de ce qu'il avoit entrepris. Au reste, M. Descartes a dû diviser la détermination de la balle qui se meut dans la ligne AB en une qui fût perpendiculaire à la superficie CBE et en une autre qui lui fût parallèle, parceque celle-ci ne rencontrant aucune opposition, il étoit assuré qu'elle devoit demeurer la même; et cela lui

a été un moyen de trouver la vérité qu'il cherchoit, ce qu'il n'auroit pu faire s'il eût suivi une autre méthode

Art. III. *Je reconnois*, etc.—M. de Fermat semble favoriser M. Descartes en avouant qu'il est de son sentiment touchant la différence qu'il établit entre le mouvement et la détermination, et tâchant même de le prouver; cependant il semble aussi qu'il y ait de l'adresse, parcequ'il impute à M. Descartes une opinion qu'il n'a pas, à dessein, ce semble, de s'en servir contre lui dans la suite.

C'est dans le second exemple, où il assure qu'une balle poussée du point H au point B perpendiculairement sur la surface CBE ne perd rien du tout de la détermination qu'elle avoit à avancer vers BG, à cause, dit-il, qu'en pénétrant l'eau ou la toile, elle continue de se mouvoir dans la même ligne droite; mais il doit considérer que la détermination d'un mobile doit être réputée changer, non seulement quand il quitte la ligne dans laquelle il se mouvoit auparavant, ou quand il se meut à contre-sens dans la même ligne, mais encore en se mouvant du même sens dans la même ligne droite, pourvu que ce soit plus ou moins loin qu'il n'étoit déterminé d'aller en ce sens-là; et c'est en cette troisième façon que la quantité de la détermination de la balle est devenue moindre, autant que le mouvement.

28.

Art. IV. *Je viens maintenant,* etc.—Cet article ne contient que le texte de M. Descartes.

Art. V. *Je remarque d'abord,* etc.—Le manque de mémoire qui est ici imputé à M. Descartes est fondé sur la croyance qu'a M. de Fermat que la détermination du haut en bas de l'exemple de la page 17 de la Dioptrique n'est point changée, qui est une erreur semblable à celle qui a été remarquée sur l'article troisième; et il ne sert de rien, pour pouver sa pensée, de dire que la détermination dans la ligne BI est composée en partie de celle qui fait aller le mobile du haut en bas, comme étoit celle qui le faisoit auparavant mouvoir vers le même côté dans la ligne AB; il y a en cela de l'équivoque, et encore qu'on remarque toujours une détermination de haut en bas, la seconde est autre que la première, de même que dix écus sont une autre quantité d'écus que quinze écus, encore que ce soient toujours des écus.

Art. VI. *Mais donnons que,* etc.—Après que M. de Fermat semble avoir accordé comme par forme de passe-droit une chose qu'il auroit eu tort de contester, il s'efforce de prouver que M. Descartes ne s'est pas aperçu que la détermination de gauche à droite étoit aussi bien changée que celle du haut en bas; ce qui véritablement rendroit nulle sa démonstration. La raison qu'il en apporte, c'est parce, dit-il, qu'on ne sauroit dire que la détermina-

tion du haut en bas soit changée, sinon parceque depuis que le mobile se meut dans la ligne BI, sa quantité n'a plus la même raison avec celle de gauche à droite, qu'elle avoit quand il étoit porté dans la ligne AB. Je ne sais si M. de Fermat parle ici tout de bon, d'autant qu'il raisonne à peu près comme feroit une personne qui, après avoir mis quinze écus dans l'une de ses pochettes et trente dans l'autre, et en ayant perdu, par je ne sais quel accident, quelques uns des quinze, reconnoîtroit cette perte par cela seulement que ce qui lui reste des quinze n'est plus la moitié de la somme qu'il a de l'autre côté, et qui après cela, pour se consoler de sa perte, viendroit à croire que la somme qu'il avoit de l'autre côté est augmentée, parcequ'elle fait en récompense plus du double de l'autre. M. Descartes raisonne d'une autre façon et à peu près comme pourroit faire un jeune homme qui, sans avoir jamais appris ce que c'est que proportion, sauroit simplement compter; car comme celui-ci jugeroit qu'il auroit perdu une partie de ses quinze écus en comparant ce qui lui resteroit avec ce qu'il avoit auparavant dans la même pochette, sans se soucier de les comparer avec les trente de l'autre, de même M. Descartes juge du changement arrivé en la détermination de haut en bas, parceque sa quantité n'est plus la même depuis que le mobile est au-dessous de la surface CBE, qu'elle étoit quand

il étoit au-dessus; et il a raison d'assurer que la détermination de gauche à droite n'est pas changée parceque sa quantité est la même, le mobile étant dans la ligne BI, qu'elle étoit quand il étoit porté dans la ligne AB.

Art. VII. *Mais donnons encore*, etc.—M. de Fermat semble encore accorder ici gratuitement une chose qu'il auroit aussi tort de contester, comme il se voit par la remarque précédente. Ce qu'il y a de plus dans cet article n'est que le propre texte de M. Descartes.

Art. VIII. *Voyez comme il retombe*, etc.—M. Descartes est ici accusé de tomber pour la seconde fois dans une même faute, pour ne s'être pas souvenu de la différence qu'il y a entre la détermination et le mouvement; mais cette accusation n'est fondée que sur ce que M. de Fermat prend ici un peu rigoureusement les paroles de M. Descartes; car quand il dit *que la balle doit faire deux fois autant de chemin vers le même côté*, cela ne signifie pas que la balle doive se mouvoir dans une ligne deux fois aussi grande qu'auparavant, mais que, quelle que soit la longueur de cette ligne, la détermination vers la droite doit tellement s'accommoder avec la vitesse qui lui reste, que la balle avance de ce côté-là deux fois autant qu'elle avoit fait. C'est là le sens qu'il falloit donner aux paroles de M. Descartes, et non pas celui par lequel on prétend qu'il confond

deux choses diverses; et cela étoit assez évident, puisque là même il suppose que le mouvement total de la balle est diminué de moitié. Ce qui suit de cet article, et l'absurdité que M. de Fermat y conclut, ne fait rien contre M. Descartes, qui nieroit tout franc que la détermination de haut en bas demeure la même, suivant ce qui a été remarqué sur l'article troisième, et ainsi tout cet appareil de raisonnement s'en va en fumée.

Art. IX, X, XI, XII. — Je passe pour vrai tout ce qui est contenu dans ces articles; mais cela ne fait rien du tout au sujet, et n'a servi qu'à tromper M. de Fermat, qui y parle du mouvement composé en un autre sens que n'a fait M. Descartes.

Art. XIII. *Cela ainsi supposé*, etc. — M. de Fermat estime que, dans la page 20 de la Dioptrique, la supposition de M. Descartes est que l'accroissement d'un tiers de mouvement qui arrive à la balle soit simplement de haut en bas, ou selon la ligne BG, au lieu que c'est à le mesurer dans la ligne qu'elle a à décrire ou parcourir actuellement; et cela est assez aisé à entendre, parceque si cela étoit, M. Descartes n'auroit pas supposé, comme il a fait, que la force du mouvement de la balle est augmentée d'un tiers, mais auroit supposé que la détermination de haut en bas est augmentée d'un tiers, et n'auroit pas parlé du mouvement total.

Il ne faut donc pas dire qu'au sens de M. Descartes la balle qui se meut en BI s'y meuve d'un mouvement composé de celui qu'elle avoit vers BD et d'un nouveau vers BG, qui augmente d'un tiers la force qu'elle avoit déjà en ce sens-là, mais bien que le mouvement actuel de la balle est d'un tiers plus vite qu'auparavant, laissant au raisonnement à définir quel changement doit suivre de là, en la détermination de haut en bas.

Art. XIV. *Imaginons ensuite*, etc. — Ce que M. de Fermat conclut dans cet article est vrai dans sa supposition, laquelle (comme je viens de remarquer) étant différente de celle de M. Descartes, il ne faut pas s'étonner s'ils établissent tous deux des proportions différentes, l'une desquelles par conséquent ne sauroit détruire l'autre.

Art. XV. *D'ailleurs la principale raison*, etc. — Il est vrai que M. Descartes entend que le mouvement d'un mobile accroît toujours d'une pareille quantité, en pénétrant un même milieu, quoiqu'il tombe sur sa surface avec des inclinaisons différentes; et cela est bien raisonnable, puisque l'augmentation de vitesse, ou la facilité à se mouvoir, que le mobile acquiert au point de rencontre qui sépare les deux milieux dépend de la nature du second milieu, laquelle ne change point, mais est toujours la même dans toutes les inclinaisons. Et la principale faute que commet ici M. de Fermat

est fondée sur ce qu'il croit que le mouvement composé en BI n'est pas toujours également vite, comme s'il dépendoit de la direction ou détermination de deux forces mouvantes, au lieu que c'est à elle à s'accommoder à la force du mouvement, lequel est composé, et non pas la détermination; et c'est ce qui a trompé M. de Fermat, et qui lui a fait faire tous ses faux raisonnements; et c'est peut-être encore ce qui l'empêche à présent de recevoir la démonstration de M. Descartes. Aussi ce qu'il ajoute ensuite, et qu'il dit avoir démontré être faux, n'est vrai que dans sa supposition, qu'il croyoit être celle de M. Descartes, mais qui pourtant, comme j'ai montré, en est fort différente.

Art. XVI. *Ce n'est pas que*, etc. — M. de Fermat avoue qu'il n'est pas assuré qu'il faille suivre sa proportion plutôt que celle qu'il tâche de combattre; mais je ne fais pas difficulté d'avouer qu'il faudroit retenir la sienne si l'accélération ou le ralentissement du mouvement dépendoit ici de l'angle compris sous les lignes de direction des deux forces mouvantes; mais parcequ'il dépend de la nature du second milieu que le corps a à parcourir de faciliter ou de retarder son mouvement, il est évident, ce me semble, que l'on doit retenir celle de M. Descartes.

Nous saurons, quand il plaira à M. de Fermat, les pensées qu'il a touchant la réfraction; mais je

puis déjà dire ici par avance que ce que j'en ai vu dans sa lettre à M. de la Chambre m'a paru fort ingénieux et digne de lui.

Si vous lui faites voir ceci, je vous prie de lui taire mon nom, ou si vous trouvez à propos de le lui déclarer, je vous prie aussi qu'il sache que ce n'est pas d'aujourd'hui que le bruit de son nom est venu jusqu'à moi; que j'estime beaucoup son mérite, et que je tiendrai à honneur s'il daigne me faire la grâce de me mettre au rang de ses très humbles serviteurs.

RÉPLIQUE DE M. DE FERMAT

A M. CLERSELIER.

(Lettre 47.)

Du 2 juin 1658.

Monsieur,

Je suis si passionné pour la gloire de M. Descartes, que vous ne pouvez m'obliger plus sensiblement qu'en combattant les opinions du sceptique qui s'oppose à ses sentiments; mais prenez garde, monsieur, qu'il importe de conduire votre

travail jusques au bout, et de renverser entièrement sur leurs auteurs tout ce que vous appelez ou paralogismes ou sophismes. Il ne suffit pas de dire que le sens de M. Descartes a été mal pris par ceux qui le reprennent; il faut prouver que l'explication que vous lui donnez va tout droit et sans détour à sa conclusion, et qu'enfin sa preuve est démonstrative. Nous avions cru que la balle qui conserve sa direction et sa route ne perd point sa détermination; et nous l'avions avec quelque raison inféré de la différence que M. Descartes établit entre le mouvement et la détermination. Mais sans nous empresser davantage à prouver la conséquence que nous tirions de son raisonnement, nous nous tenons pour suffisamment avertis de sa pensée et de la vôtre, qui veut que la détermination d'un mobile soit réputée changer, non seulement quand il quitte la ligne dans laquelle il se mouvoit auparavant, ou quand il se meut à contre-sens dans la même ligne, mais encore en se mouvant du même sens dans la même ligne droite, pourvu que ce soit plus ou moins loin qu'il n'étoit déterminé d'aller en ce sens-là; et c'est en cette troisième façon, dites-vous, que la quantité de la détermination de la balle est devenue moindre autant que le mouvement, lorsqu'elle se meut sur la ligne HBG de la page 17 de la Dioptrique. Mais prenez garde que

ce ne soit tomber dans la pétition du principe. Vous entendez donc, dans la page 17, que la toile n'étant *aucunement* opposée à la détermination de gauche à droite, ces paroles veulent dire que cette détermination avance autant vers la droite qu'elle faisoit auparavant ; c'est ce que je nie, et qu'il faut prouver : car bien que la toile n'empêche point que la balle n'avance toujours vers la droite, elle ne laisse pas d'avancer vers la droite, soit que ce progrès soit plus lent, soit qu'il soit plus vite qu'auparavant. Or de cela seul que la toile n'empêche pas le progrès vers la droite, vous en inférez que ce progrès doit être justement le même, c'est-à-dire ni plus ni moins vite qu'auparavant, c'est donc αἴτημα αἰτήματος ; et il faut de deux choses l'une, ou que le médium soit le même que la conclusion, ou que la conclusion en soit mal tirée. Peut-être direz-vous que le mot *aucunement* fait tout le mystère, et qu'en disant que la toile ne lui est aucunement opposée en ce sens-là, tout le reste s'en déduit aisément ; mais il en faut toujours revenir là : si par le mot *aucunement* vous entendez que la toile n'empêche pas que la balle ne continue sa marche vers la droite, et que son progrès ne se fasse également et en temps égal, je le nie, et c'est ce qu'il faut prouver. Si vous entendez que la toile ne lui est aucunement opposée, c'est-à-dire qu'elle n'empêche pas que

la balle ne continue d'avancer vers la droite, sans assurer encore si son progrès doit se faire en temps égal, vous ne trouverez jamais votre compte dans la conclusion. D'où il suit clairement que M. Descartes a voulu donner des paroles pour des choses, et qu'en traitant deux propositions différentes sur le sujet de la réflexion et de la réfraction, il a voulu accommoder son raisonnement à la première qu'il savoit, et à la seconde qu'il a peut-être trop légèrement crue. Ce n'est pas, comme je vous ai déjà souvent protesté que sa proportion des réfractions ne puisse être vraie; mais j'ai dû moins à vous dire que je ne la tiens du tout point prouvée, et qu'en tout cas, vous avez trop de complaisance en faisant semblant d'approuver ma pensée sur ce même sujet, puisque si ce que j'ai écrit là-dessus à M. de la Chambre est véritable, ce que M. Descartes croit avoir démontré est nécessairement faux, ces deux opinions étant tout-à-fait contradictoires et incompatibles. Mais supposons, si faire se peut, que la proposition de M. Descartes soit véritable; il faut du moins pourvoir à ce que rien ne se démente dans les suites, et c'est aux amis du défunt à prévoir tous les cas qui pourroient faire de la peine à la vérité supposée de cette proposition. En voici un, par exemple, qu'il vous faudra tâcher de résoudre.

Supposez, dans la page 17, que la balle rencontre

au lieu de la toile ou de l'eau, un corps dur et impénétrable, et que, lorsque la balle arrive au point B, elle ne laisse pas de perdre la moitié de sa vitesse (car cette supposition est possible); et quoique le corps CBE ne contribue rien à la diminution de ladite vitesse, comme il fait en l'exemple de M. Descartes, lorsque c'est de la toile ou de l'eau, néanmoins nous pouvons imaginer et supposer que, lorsque la balle arrive au point B, elle perd justement la moitié de sa vitesse, sans nous mettre en peine d'où provient cette diminution, puisque le même M. Descartes, en la page 20, suppose ou imagine au point B une nouvelle puissance qui augmente le mouvement ou la vitesse de la balle; de sorte que je ne crois pas que les amis de M. Descartes soient assez injustes pour nier que cette supposition puisse être, non seulement imaginée, mais réduite en acte : cela supposé, il ne faut que transférer le raisonnement de M. Descartes au-dessus du plan, et on pourra dire avec lui que, pour savoir le chemin que la balle doit prendre, il faut considérer que son mouvement diffère entièrement de sa détermination à se mouvoir plutôt vers un côté que vers un autre; d'où il suit que leur quantité doit être examinée séparément. Considérons aussi que des deux parties dont on peut imaginer que cette détermination est composée, il n'y a que celle qui faisoit tendre

la balle de haut en bas qui puisse être changée par la rencontre du plan CBE, et que pour celle qui la faisoit tendre vers la main droite, elle doit toujours demeurer la même qu'elle a été, à cause que ce plan ne lui est aucunement opposé en ce sens-là. Puis ayant décrit du centre B le cercle AFD, et tiré à angles droits sur CBE les trois lignes droites AC, HB, FE, en telle sorte qu'il y ait deux fois autant de distance entre FE et HB qu'entre HB et AC, nous verrons que cette balle doit tendre vers le point du cercle où la ligne FE coupe le cercle au-dessus du plan, c'est-à-dire au point O: car puisque la balle perd la moitié de sa vitesse en rencontrant le plan au point B, et qu'elle ne peut point le traverser par la supposition, elle doit employer deux fois autant de temps à passer au-dessus depuis B jusques à quelque point de la circonférence du cercle AFD qu'elle a fait à venir depuis A jusques à B, et puisqu'elle ne perd rien du tout de la détermination qu'elle avoit à s'avancer vers le côté droit, en deux fois autant de temps qu'elle en a mis à passer depuis la ligne AC jusqu'à HB, elle doit faire deux fois autant de chemin vers ce même côté-là, et par conséquent arriver à quelque point de la ligne droite FE, au même instant qu'elle arrive aussi à quelque point de la circonférence du cercle AFD; ce qui seroit impossible si elle n'alloit vers O, d'autant que c'est le seul point au-dessus du plan

CBE où le cercle AFD et la ligne droite FE s'entrecoupent. Si ce raisonnement, qui est justement le même que celui de M. Descartes, en le transférant seulement au-dessus du plan, ne conclut pas, pourquoi, de grâce, celui de M. Descartes conclura-t-il? Ce qui est une démonstration au-dessous deviendra-t-il un paralogisme au-dessus? Je ne crois pas que vous soyez de ce sentiment, et que vous vouliez donner tout au seul nom et à l'inspiration, s'il faut ainsi dire, de M. Descartes.

Cela étant, passons à la figure de la page 19, et supposons de même que le plan CB est un corps dur et impénétrable, et que la balle, arrivant au point B, diminue de sa vitesse, en telle sorte que la ligne FE, étant tirée comme en l'exemple précédent, ne coupe point le cercle AD; cette balle, par la supposition, ne peut point pénétrer au-dessus du plan; elle ne peut non plus se réfléchir à angles égaux, car sa détermination vers la droite ne seroit point la même; enfin, quelque angle que vous preniez pour sa réflexion au-dessus du plan, son progrès vers la droite sera toujours moindre qu'auparavant, voire même quand vous la feriez rouler sur le diamètre CB, sa détermination vers la droite changeroit encore, comme il se voit à l'œil, et comme il se déduit clairement de la supposition; car il faudroit qu'au même temps que la balle ar-

rive à quelque point de la circonférence, elle arrivât aussi à quelque point de la droite FE; ce qui est impossible. Que deviendra donc cette balle? c'est à vous, monsieur, et aux amis de M. Descartes, à lui fournir un passe-port, et à lui marquer sa route en la faisant sortir de ce point fatal. J'en dirois davantage si je n'appréhendois de passer dans votre esprit pour un homme qui auroit envie de

Barbam vellere mortuo leoni.

J'attends, monsieur, votre réplique ou celle de M. Rohault, que j'estime comme je dois; et je vous assure par avance que je ne cherche que la vérité sans chicane, et que je suis de tout mon cœur, etc.

AUTRE RÉPLIQUE DE M. DE FERMAT

A M. CLERSELIER.

(Lettre 48.)

Du 16 juin 1658.

Monsieur,

Nous laissâmes dernièrement la balle de M. Descartes en grande peine; c'est dans la figure de la

page 19 de la Dioptrique, où elle faisoit tous ses efforts pour sortir du point B à l'honneur de M. Descartes, mais elle y trouva toutes les issues fermées en suivant le raisonnement de cet auteur; et nous ne pouvons même lui donner présentement de secours si nous ne faisons changer de biais à sa logique.

Reprenons la figure de la page 15, et supposons que la balle qui va dans la droite AB diminue sa vitesse de moitié en arrivant au point B. Si elle continuoit dans le même milieu, et que le plan CBE ne lui fût point opposé, elle iroit toujours en ligne droite vers D, avec cette différence pourtant qu'elle emploieroit depuis B jusques à D le double du temps qu'elle avoit mis depuis A jusques à B. Mais si, en supposant la même diminution de vitesse au point B, nous supposons que le plan CBE impénétrable à la balle se trouve maintenant entre deux et empêche que la balle ne passe au-dessous, je dis qu'elle se réfléchira aussi bien à angles égaux que si la vitesse et le mouvement demeuroit le même; car puisque l'interprétation du plan n'empêche que l'une des parties dont la détermination est composée, et que celle de gauche à droite demeure la même, donc la balle avancera autant vers la droite qu'elle eût fait au-dessous, si le plan n'eût pas empêché sa route. Or, si le plan CBE ne faisoit point d'obstacle, la balle qui diminue sa vitesse de

moitié au point B mettroit le double du temps depuis B jusques à D qu'elle avoit mis depuis A jusques à B; et lorsqu'elle seroit au point D, elle auroit avancé vers la droite jusques en E, elle mettroit donc le double du temps à s'avancer depuis B jusques à E qu'elle avoit fait à s'avancer depuis C jusques à B; et il y a même raison de AB à BC que de BD à BE, parceque les angles ABC, DBE sur les deux droites AD et CE sont égaux, et par conséquent les triangles ABC, DBE semblables. Nous pouvons faire le même raisonnement au-dessus, si du point E nous élevons la perpendiculaire EF, et dire que, lorsque la balle sera à l'un des points de la circonférence, comme F, elle y aura mis le double du temps qu'elle avoit mis depuis A jusques à B, puisque le plan que nous supposons maintenant entre deux ne fait rien de nouveau qu'empêcher la détermination de haut en bas; et partant la détermination de gauche à droite sera pour lors marquée par le même point E; et par conséquent comme FB sera à EB, ainsi la droite AB sera à CB, d'où il suit que les angles ABC, FBE seront toujours égaux de quelque manière et en quelque proportion que la vitesse ou le mouvement changent. Si M. Descartes eût pris garde qu'en quelque manière que la vitesse change au point B la réflexion ne laisse pas de se faire à angles égaux, il n'eût pas été en peine, ni ses amis

non plus, de tirer la balle du point B, où ils l'ont vue malheureusement engagée dans l'exemple de ma dernière lettre; il n'eût pas soutenu que la vitesse venant à changer au point B, la balle ne laisse pas d'avancer vers la droite autant qu'elle faisoit auparavant; il n'eût pas déduit d'un fondement non seulement incertain, mais encore faux, sa proportion des réfractions; et enfin il n'eût pas esquivé, dans la figure de la page 19, de déterminer sous quel angle la balle étant au point B se réfléchit vers le point L: car, quoiqu'il paroisse par son discours, et par l'inspection même de la figure, qu'il a entendu que cette réflexion se fait à angles égaux, il a laissé un petit scrupule dans l'esprit des lecteurs, qui peuvent raisonnablement douter si, dans l'exemple de M. Descartes, la balle diminue sa vitesse au point B ou non. Si elle la diminue, la réflexion ne se pourroit pas faire à angles égaux en suivant le raisonnement de M. Descartes; que si la balle ne diminue point sa vitesse au point B, y a-t-il rien de plus contraire aux lois inviolables de la géométrie, qui ne veut point qu'on puisse aller d'une extrême à l'autre sans passer par tous les degrés du milieu? Or M. Descartes et ses amis soutiennent que la balle qui est poussée sur l'eau ou sur la toile diminue sa vitesse également en toutes les inclinations lorsqu'elle la traverse, et que cette diminution se fait dès le point B. Comment donc peut-on

concevoir que, dès le premier angle où elle se réfléchit, sa vitesse ne diminue point du tout, et qu'il n'en puisse pourtant être pris aucun plus grand auquel elle ne diminue d'une certaine quantité qui soit toujours la même? Ne seroit-il pas plus géométrique et plus naturel de soutenir, dans le sentiment de M. Descartes, que la diminution de la vitesse se fait inégalement, que cette diminution est la plus grande de toutes dans la chute perpendiculaire d'H vers B, et qu'elle se rend toujours moindre à mesure que les inclinations varient jusqu'à ce qu'elle devienne nulle; ce que M. Descartes a peut-être cru arriver lorsqu'elle se réfléchit. Mais parceque nous venons de prouver que, soit que la vitesse augmente ou qu'elle diminue au point B, la réflexion ne laisse pas de se faire à angles égaux, nous ne devons pas nous mettre en peine de rechercher plus soigneusement la conduite secrète dont se sert la nature en affoiblissant la vitesse de la balle ou également ou inégalement à mesure que les inclinations viennent à changer.

Mais que deviendra le raisonnement qui se doit faire au-dessous du plan CBE en la page 17, par exemple? il sera le même que le précédent; car que la vitesse diminue au point B, ou par la rencontre de la toile, ou par quelque autre voie qui vienne d'ailleurs, c'est toute la même chose, et puisqu'en la figure de la page 17 la balle perce

la toile, et qu'au point B la vitesse diminue de moitié, elle ne peut jamais avoir la détermination vers la droite pareille à celle qu'elle auroit s'il n'y avoit point de toile, et que pourtant la vitesse diminuât de moitié au point B, qu'en continuant toujours sa route dans la droite ABD. Vous répliquerez : Mais à ce compte-là la détermination de haut en bas ne changeroit pas non plus par la rencontre de la toile. Je l'avoue; et, pour ôter et éclaircir pleinement cette difficulté, il ne faut que dire que vous ne tirerez jamais autre chose du raisonnement des mouvements et des déterminations composées de M. Descartes sinon que la réflexion se fait toujours à angles égaux, et que la pénétration du second milieu se doit toujours faire en ligne droite; à quoi même se rapporte ce que vous dites dans votre dernier écrit, que la balle a toujours une même aisance à pénétrer le second milieu en toutes sortes d'inclinations. D'où il doit suivre, dans l'application du raisonnement de M. Descartes, qu'en toutes sortes de cas la réflexion se fera à angles égaux, et que la pénétration se fera de même en tous les cas en ligne droite, le mouvement de dessous en ligne droite suivant les mêmes lois et répondant justement au mouvement de dessus à angles égaux. Mais il n'y aura donc point de réfraction? me direz-vous. Je réplique que le mouvement de la balle et la réfrac-

tion ne se ressemblent que par la comparaison imaginaire de M. Descartes ; et qu'au pis aller, si le détour de la balle en passant par le second milieu est véritable, il en faut chercher la raison ailleurs que dans la composition des mouvements, qui ne produira jamais en cette rencontre qu'un cercle dialectique, de quelque biais que vous le preniez : il faudra examiner les principes secrets dont se sert la nature en produisant la réfraction; et si celui que j'ai touché dans ma lettre à M. de la Chambre ne vous plaît pas, je souhaite qu'il vous en vienne un meilleur en l'esprit, et que cette vieille dispute aboutisse enfin à la pleine et entière découverte de la vérité. Je suis de tout mon cœur, monsieur, etc.

RÉPONSE DE M. CLERSELIER

AUX DEUX PRÉCÉDENTES DE M. DE FERMAT.

(Lettre 49.)

Du 21 août 1658.

MONSIEUR,

Je me trouve aujourd'hui plus empêché à répondre que je n'étois la dernière fois; aussi avez-vous

changé de condition, et de juge que vous étiez vous êtes devenu partie. Quand je n'avois qu'à défendre devant vous la cause de M. Descartes contre votre sceptique, je ne me promettois pas un succès moins favorable que celui que j'ai eu; j'avois une bonne cause à défendre, des subtilités à éclaircir, et un juge clairvoyant pour m'entendre et prononcer. Mais quand je vous considère descendu de votre siége pour vous porter vous-même partie contre celui que je défends, le respect que je vous dois en quelque état que vous paroissiez, la grande estime que j'ai toujours conçue de vous et qui s'augmente en moi à mesure que vous vous faites davantage connoître, et le peu d'usage que j'ai dans la matière que nous agitons à comparaison de celui que vous vous y êtes acquis, tout cela m'étonne et fait que je ne sais encore quelle issue me promettre de tout ce démêlé. Je vous dirai pourtant d'abord que si je voulois agir avec moins de franchise que ne m'oblige l'honnête procédé que vous gardez avec moi, je pourrois user d'une exception qui paroîtroit peut-être assez légitime et recevable, en vous accordant tout ce que vous dites, et prétendant que tout cela ne fait rien contre M. Descartes, et ne combat en aucune façon sa doctrine touchant la réflexion et la réfraction.

Car je veux que la balle de la figure de la page 19

de la Dioptrique, selon la supposition que vous faites dans votre première lettre, se trouve empêchée (comme vous dites sans doute agréablement) à trouver quelque issue pour prendre sa route, et je veux même que le passe-port que vous lui avez donné par avance en votre seconde, de peur que nous n'eussions pas assez de crédit pour lui en obtenir un, et même que la route que vous avez eu la bonté de lui marquer en cet endroit lui fût si aisée et si commode qu'elle ne fît point de difficulté de la suivre, que pourroit-on conclure de là contre M. Descartes ? lequel n'ayant apporté en ce lieu-là les exemples de la balle que pour expliquer certains effets particuliers de la lumière, à savoir celui de la réflexion qui se fait toujours à angles égaux, et celui de la réfraction qui se fait toujours de la même sorte dans un même milieu, et qui change selon la proportion qui est entre le milieu d'où elle sort et celui où elle entre, ce qui fait que tantôt elle s'approche et tantôt elle s'éloigne de la perpendiculaire ; qui, dis-je, n'a eu aucune occasion d'expliquer le cas que vous proposez pource-qu'il n'a aucun rapport à son dessein.

Il n'y en avoit que trois qui y pussent servir, et il les a tous trois expliqués, et à mon avis d'une manière si claire et si simple, qu'il n'y a que ceux qui veulent trop subtiliser qui y puissent trouver de la difficulté.

Le premier cas, qui explique la réflexion, est celui d'une balle qui, étant poussée suivant la ligne AB, rencontre de biais dans son chemin un corps dur, impénétrable et inébranlable. Qu'y a-t-il de plus simple et de plus clair que cette balle, qui ne perd rien de sa vitesse, doit rejaillir à angles égaux, c'est-à-dire remonter aussi vite qu'elle est descendue, et avancer autant qu'elle faisoit vers le côté où ce corps dur n'est point du tout opposé ?

Le second, qui se rapporte à la réfraction lorsqu'elle s'éloigne de la perpendiculaire, est celui de la même balle qui, étant poussée comme dessus, rencontre aussi de biais un autre milieu dans lequel elle pénètre, et qui lui fait perdre une partie de sa vitesse. Quoi de plus clair et de plus simple que de dire que cette balle ne pouvant plus aller si vite qu'elle faisoit auparavant doit pourtant conserver toute la détermination qu'elle avoit à avancer vers le côté à laquelle ce milieu n'est aucunement opposé, et à quoi la perte qu'elle a soufferte en sa vitesse ne résiste point et se peut accommoder. Pourquoi vouloir obliger cette balle à faire plus qu'elle ne doit, puisque la nature ne fait rien en vain ?

Enfin, le troisième cas, qui se rapporte à la réfraction lorsqu'elle s'approche de la perpendiculaire, et le seul qui restoit à M. Descartes à éclair-

cir, s'explique heureusement par la même balle qui, étant poussée comme auparavant, rencontre aussi de biais dans son chemin un autre milieu dans lequel elle pénètre avec une égale facilité de tous côtés, et qui augmente sa vitesse d'une certaine quantité. Que peut-on penser de plus simple et de plus naturel que de dire que cette balle devant aller plus vite qu'elle ne faisoit auparavant n'avance pourtant pas davantage, selon cette détermination à laquelle ce corps par qui sa vitesse a été augmentée n'est point du tout opposé.

Le cas que vous proposez outre cela dans votre première lettre est superflu, et ne peut servir à expliquer aucun de ces phénomènes de la lumière, et par conséquent il n'est ici d'aucune considération; et quelque inconvénient qui en pût suivre, cela ne pourroit préjudicier à ce que M. Descartes a auparavant prouvé, et par quoi il a expliqué si intelligiblement ces effets merveilleux de la lumière, qui ne laisseroient pas d'être vrais, et tels qu'il les a démontrés, quand votre supposition seroit difficile à expliquer par ses principes, ce que je ne désespère pourtant pas de faire; et quand elle se devroit expliquer suivant les vôtres, ce que je n'estime pas.

Mais pourceque c'est en ceci que consiste toute notre dispute, il faut que j'éclaircisse une fois pour toutes un point qui vous semble n'avoir pas été

prouvé par M. Descartes, à cause que sa preuve n'est pas purement géométrique, mais qu'elle est en partie fondée sur quelques principes de la nature si clairs qu'ils ne demandent aucune explication. Ces principes sont, premièrement, que chaque chose demeure en l'état qu'elle est pendant que rien ne la change; secondement, que, lorsque deux corps se rencontrent qui ont en eux des modes incompatibles, il se doit véritablement faire quelque changement en ces modes pour les rendre compatibles, mais que ce changement est toujours le moindre qui puisse être; troisièmement, qu'un corps ne peut résister ou causer du changement dans un autre qu'en tant qu'il lui est opposé.

Ainsi donc, si une balle se meut d'A vers B, dans la figure de la page 15, avec une certaine vitesse, elle continuera toujours d'aller avec la même vitesse dans la même ligne si rien ne la change. Mais si vous lui opposez le corps dur, impénétrable et inébranlable CBE, pourceque les modes de ces deux corps, l'un qui tend de B vers D, et l'autre qui s'oppose à cette route, sont incompatibles, mais qui ne s'oppose point à sa vitesse, il faut qu'il arrive du changement en l'un de ces modes, mais le moindre qui puisse être; c'est pourquoi la balle changera de détermination et gardera sa vitesse; et d'autant que le corps CBE n'est opposé qu'à l'une des deux déterminations,

dont il est vrai que celle de la balle est composée eu égard au corps CBE sur lequel elle tombe, à savoir, à celle qui la faisoit descendre, et non point à celle de gauche à droite, ce corps ne peut apporter de changement qu'à celle-là, et non point à l'autre, à laquelle il n'est point opposé; c'est pourquoi il oblige la balle de remonter, et la laisse continuer à s'avancer vers la droite comme elle faisoit auparavant; à quoi il ne change rien, le mode de son corps n'ayant rien d'incompatible et d'opposé à celui-là. Il ne faut plus ajouter à ce raisonnement que ce qui appartient à la géométrie, et la preuve sera achevée. Si vous n'appelez pas cela une preuve démonstrative, je ne sais plus de quelles raisons il faudra se servir pour en composer une; mais pour moi je me contente de pareilles démonstrations. Or le même raisonnement que je viens de faire se peut accommoder à la figure de la page 17 et à celle de la page 19, et à tous les cas qui se peuvent proposer, et je n'y vois rien de différent que les différentes suppositions; à savoir, que le corps CBE tantôt est dur et tantôt liquide, tantôt pénétrable et tantôt impénétrable; que la vitesse tantôt diminue, tantôt augmente, et tantôt demeure la même; et que la balle tantôt continue de descendre, et tantôt est obligée de remonter, et même que tantôt on peut opposer un corps au cours de la balle, et tantôt non.

Examinons maintenant ces cas l'un après l'autre suivant ces principes, et voyons ce qui doit arriver; et je m'assure que l'on ne trouvera point que la chose doive aller comme vous dites, mais bien comme dit M. Descartes, et cela répondra en même temps à toutes vos nouvelles difficultés.

Premièrement, vous dites fort bien, au commencement de votre seconde lettre, que si l'on suppose que la balle qui va dans la ligne droite AB diminue sa vitesse de moitié en arrivant au point B, elle ira toujours en ligne droite vers D si elle continue d'aller dans le même milieu et que le plan CBE ne lui soit point opposé; avec cette différence seulement, qu'elle emploiera depuis B jusques à D le double du temps qu'elle avoit mis auparavant depuis A jusques à B, et cela à cause qu'un corps doit toujours demeurer dans le même état où il est, ou auquel on suppose qu'il soit, si rien ne le change. Or, n'y ayant rien qui change en la balle que la vitesse, ni rien par quoi la détermination doive être altérée plus d'un côté que d'un autre, tout cela fait qu'elle doit continuer dans la même ligne, et aller seulement moins vite selon cette détermination; de même que lorsqu'un corps tombe perpendiculairement de l'air dans l'eau, il continue d'aller suivant la ligne de sa chute, et va seulement d'autant moins vite que sa vitesse est diminuée à la rencontre de l'eau.

Si pourtant j'eusse été d'humeur à vouloir chicaner (ce qui ne m'arrivera jamais lorsque j'aurai affaire à une personne d'honneur et de mérite comme vous), j'aurois pu nier que le cas que vous proposez fût concevable et admissible, à savoir qu'un mobile, sans changer de milieu, puisse tout d'un coup passer d'une vitesse à une autre sans passer par les degrés qui sont entre deux; ce que vous dites vous-même être contraire aux lois inviolables de la pure géométrie, et qui même est contraire à cette loi de la nature, qui est que chaque corps continue toujours de demeurer dans le même état autant qu'il se peut, et que jamais il ne le change que par la rencontre des autres. Le moyen donc de concevoir qu'un corps puisse tout d'un coup, étant arrivé au point B, perdre la moitié de sa vitesse lorsqu'il ne rencontre rien qui la lui puisse faire perdre? Mais je veux bien vous accorder toutes vos suppositions, et ne vous rien nier que ce qui ne se pourra absolument admettre à moins de renverser toutes les lois de la nature et toutes les notions claires et simples qui sont en nous.

Passons à votre seconde supposition, qui est, à mon gré, une des plus adroites que l'on pût faire en ce genre, et dont sans doute j'aurois eu peine à apercevoir la subtilité, n'étoit qu'étant accoutumé à suivre des voies fort simples dans mes rai-

sonnements je me défie de tout ce que je vois qui s'en écarte.

Vous supposez après cela que la balle perdant, comme auparavant, la moitié de sa vitesse au point B, le plan CBE impénétrable se trouve entre deux, et empêche que la balle ne passe au-dessous; et vous dites que la balle réfléchira aussi bien à angles égaux que si la vitesse ou le mouvement demeuroit le même; et certainement je confesse que vous le prouvez d'une manière la plus ingénieuse qu'il est possible; mais permettez-moi aussi de vous dire qu'elle est captieuse, et souffrez que je vous fasse voir en quoi je pense que vous vous êtes mépris.

Quand, en l'exemple ci-dessus, je suis demeuré d'accord que la balle, perdant au point B la moitié de sa vitesse, ne laissoit pas de continuer son chemin suivant la ligne BD, avec cette seule différence, qu'elle alloit de moitié moins vite, c'a été parceque, ne changeant point de milieu, et aucun plan ne lui étant opposé, on ne pouvoit pas dire que la détermination de la balle suivant la ligne AB fût composée de deux déterminations, non plus que lorsqu'une balle tombe perpendiculairement sur un plan. Mais ici, où vous supposez que le plan CBE lui est opposé, il est certain qu'à son égard la détermination de la balle sur la route AB est composée de deux autres, l'une qui la fait descendre

vers lui, et l'autre qui la fait avancer vers la droite ou horizontalement, et que ce plan s'oppose à celle-là et non point à celle-ci.

Maintenant de deux choses l'une, ou vous supposez qu'après que la balle est venue avec deux degrés de vitesse depuis A jusques à B étant au point B elle rencontre le plan CBE qui lui fait perdre la moitié de sa vitesse, ou bien vous supposez que, sans que ce plan y contribue, ayant perdu la moitié de sa vitesse au point B, elle rencontre le plan CBE; et si j'ai bien compris le sens de votre seconde lettre, c'est principalement à ce dernier cas qu'elle se rapporte. (Mais remarquez encore ici en passant que je vous accorde plus que je ne devrois; car le moyen de concevoir qu'une balle perde la moitié de sa vitesse au point B sans la rencontre d'aucun corps qui la lui fasse perdre.)

Au premier cas il est aisé de voir qu'il ne faut (comme vous avez fait dans votre première lettre) que transférer le raisonnement de la figure de la page 17, au-dessus du plan, et dire que, puisque la balle ne perd rien du tout de la détermination qu'elle avoit à avancer vers la droite, elle doit (toutes les autres conditions étant gardées) arriver au point O, ainsi que vous avez fort bien remarqué. C'est pourquoi je n'aurois garde de dire, comme vous faites, pourquoi de grâce le raisonnement de M. Descartes conclura-t-il au-dessous s'il ne con-

clut pas au-dessus? Ce qui est une démonstration en un cas deviendra-t-il un paralogisme en l'autre? Non sans doute, l'un et l'autre conclut également bien.

Au second cas, la balle peut suivre la route que vous avez marquée dans votre seconde lettre, et réfléchir toujours à angles égaux, de quelque manière et en quelque proportion que la vitesse ou le mouvement change au point B; mais non pas à la vérité par la raison que vous dites: car la même proportion ne doit pas être gardée par une balle qui, rencontrant de biais un plan impénétrable, est obligée de réfléchir, que celle qui est gardée par une autre balle que l'on suppose n'en point rencontrer; à cause qu'une balle qui ne rencontre aucun plan n'a qu'une seule détermination, elle ne va ni à gauche ni à droite, au lieu qu'une balle qui tombe de biais sur un plan y va toujours avec deux déterminations, à l'une desquelles ce plan est opposé, et à l'autre non; et cette circonstance en doit changer l'effet, selon les principes ci-devant posés.

Mais voici comme la balle peut suivre la route que vous avez marquée, et réfléchir à angles égaux: à savoir, il faut supposer que la balle étant au point B, et ayant perdu la moitié de sa vitesse (ou telle autre quantité qu'il vous plaira), commence là à suivre la route qu'elle suivroit si elle avoit

commencé à ce point-là à se mouvoir avec la vitesse qui lui reste; or il est constant que si, sans avoir égard à la ligne AB qu'elle a parcourue avec deux degrés de vitesse, elle commençoit à se mouvoir en B avec la vitesse qu'on suppose qui lui reste, et suivant la direction qu'elle a véritablement au point B, elle iroit vers D avec un degré de vitesse, et y arriveroit en deux fois autant de temps qu'il lui en a fallu pour venir d'A en B si rien ne s'opposoit à son mouvement. Et si au lieu de lui opposer le plan CBE au point B on le lui opposoit au point D, il est évident, par ce que nous avons dit ci-dessus, que ce plan l'empêchant seulement de passer outre et non point d'avancer vers la droite, et ne diminuant ni n'augmentant la vitesse avec laquelle elle seroit venue vers lui depuis B, elle rejailliroit vers G, et feroit un angle de réflexion DK égal à celui d'incidence BDL, lequel se trouveroit égal à celui de la première incidence ABC. Or est-il qu'il doit arriver au point B le même changement en la détermination de la balle que celui qui arriveroit au point D si le plan CBE lui étoit opposé en ce point-là, puisque dès le point B la balle a toute la même vitesse et la même détermination qu'elle auroit au point D après avoir parcouru la ligne CD; et partant, la balle, selon votre supposition, doit au point B rejaillir suivant un angle égal à celui d'incidence : non point, comme j'ai dit, par la raison

que vous dites; car il n'est pas vrai que l'interposition du plan CBE n'empêchant que l'une des parties dont la détermination est composée, celle de gauche à droite reste la même qu'elle étoit quand la balle n'avoit aucun plan qui lui fût opposé; car, en ce dernier cas, la balle n'avoit qu'une détermination, et l'on ne peut pas dire qu'elle avançoit vers la droite. C'est pourquoi la conclusion que vous en tirez n'est pas non plus véritable. Donc, dites-vous, la balle a dû avancer autant au-dessus vers la droite qu'elle eût fait au-dessous si le plan n'eût pas empêché sa route; et comme lorsqu'elle seroit au point D au-dessous elle auroit avancé en deux moments vers la droite depuis B jusques en B, de même aussi pour avancer en deux moments autant au-dessus vers la droite elle doit aller au point F qui est autant avancé vers la droite que le point D, et qui coupe le cercle au-dessus en même proportion que D le coupe au-dessous, et fait un angle de réflexion égal à celui d'incidence; car toute cette proportion de gauche à droite que vous dites devoir être gardée au-dessus comme elle eût été au-dessous si le plan CBE n'eût pas empêché sa route n'est qu'une proportion imaginaire, puisqu'au-dessous, quand il n'y a aucun plan interposé, la balle n'a aucune direction vers la droite, cette direction ou détermination vers la droite étant toujours relative au plan qu'on lui in-

terpose. Et par exemple, si le plan CBE lui eût été opposé d'un autre sens, comme en cette figure[1], où seroit tout votre raisonnement vers la droite; mais cela doit arriver dans votre supposition même, et dans toute autre, par la raison que j'ai dite, qui est conforme aux lois de la nature et aux principes ci-devant établis.

Pour éclaircir ceci encore davantage, supposons pour troisième cas, comme a fait M. Descartes à la page 19 de la Dioptrique, que la balle ayant été premièrement poussée d'A vers B rencontre au point B le plan CBE qui augmente la force de son mouvement ou sa vitesse d'un tiers, en sorte qu'elle puisse faire par après autant de chemin en deux moments qu'elle en faisoit en trois auparavant; et il suit manifestement qu'elle doit rejaillir en F, puisque la détermination vers la droite ne peut être augmentée par le plan CBE à laquelle il n'est aucunement opposé, et non pas en K, comme elle devroit faire si votre raisonnement étoit véritable, mais qui ne le peut-être puisqu'il est contraire aux lois de la nature, et même contre l'expérience, qui nous montre que la réflexion d'une balle, et celle des autres semblables corps qui ne sont pas parfaitement durs, ou qui tombent sur d'autres qui affoiblissent leur mouvement, ne se fait jamais à angles égaux; ainsi les balles les plus molles ne rebondissent pas

[1] Figure 45.

si haut, ni ne font pas des angles de réflexion si grands, que celles qui sont plus dures.

Et remarquez que, puisqu'il est naturellement aisé de concevoir que pour faire que la réflexion se fasse à angles égaux le mouvement ne doit en aucune façon être augmenté ni diminué par la rencontre du plan, il semble que la raison nous doive aussi naturellement porter à croire que lorsque ce plan l'augmente ou la diminue l'angle de réflexion doit être à proportion ou plus grand ou plus petit que celui d'incidence, et non pas qu'il doive être toujours égal, comme il suit de votre raisonnement, qui pour cela vous doit être suspect quoiqu'il soit très ingénieux.

Mais, me direz-vous, que deviendra donc la balle dans la supposition que j'ai faite à la fin de ma première lettre à l'occasion de la figure de la page 19; car c'est ici le point de la difficulté, et enfin il la faut tirer de ce point fatal où elle paroît malheureusement engagée : c'est aussi ce que je prétends faire maintenant à l'honneur de M. Descartes, et sans faire changer de biais à sa logique, en me servant, dans le cas que vous proposez ici, du même raisonnement dont je me suis déjà servi quand j'ai passé à votre seconde supposition.

Si donc la balle étant arrivée au point B rencontre de biais le plan dur, impénétrable et in-

ébranlable CBE, et qu'elle perde à ce point B une telle partie de sa vitesse que la ligne FE, étant tirée comme aux exemples précédents, soit hors du cercle AD; je dis que, ou vous entendez que le plan CBE contribue à la perte de sa vitesse, ou vous entendez qu'il n'y contribue rien. S'il n'y contribue rien, on ne peut pas concevoir autre chose sinon que la balle, après avoir perdu les deux tiers de sa vitesse, et ayant dans cet état une direction déterminée à aller vers D en un certain temps à proportion de la force ou de la vitesse qui lui reste, et par conséquent d'avancer aussi selon cette force d'une certaine quantité vers la droite à l'égard du plan CBE qu'on lui oppose, lequel pourtant n'est point opposé à cette direction vers la droite, elle doit rejaillir étant au point B comme elle feroit au point D, ainsi que j'ai dit ci-dessus. Et voilà la route que je lui aurois marquée, qui se trouve conforme à la vôtre, mais par une autre raison qui ne m'oblige point à changer de logique.

Mais remarquez que cette supposition même est impossible, qu'une balle perde les deux tiers de sa vitesse sans la rencontre d'aucun corps qui la lui fasse perdre.

Que si maintenant le corps CBE contribue à la perte de la vitesse, cela ne se peut faire en supposant le corps CBE parfaitement dur, impénétrable et inébranlable; car le mouvement de la

balle ne peut être diminué par la rencontre d'un corps qu'en tant que la balle lui transfère de son mouvement; et si elle lui en transfère, cela ne se peut faire que du sens auquel le corps CBE lui est opposé, et par conséquent elle ne lui peut transférer de son mouvement que selon cette partie de sa direction qui la fait tendre vers lui; et jamais la rencontre du corps CBE (que l'on doit supposer parfaitement uni) ne peut diminuer sa direction vers la droite ou parallèle: or il est aisé de conclure que si la balle au point B a transféré au corps CBE tout le mouvement qui la faisoit tendre en bas, elle doit continuer son mouvement parallèle, et rouler sur lui en avançant autant vers la droite qu'elle faisoit auparavant.

Que si nonobstant cela vous voulez, contre toute raison, faire cette supposition impossible, qu'elle perde une telle partie de sa vitesse au point B qu'elle ne puisse plus avancer autant vers la droite qu'elle faisoit auparavant, et par conséquent qu'elle ait aussi perdu une partie du mouvement qui la faisoit avancer vers la droite, alors je vous dirai qu'elle roulera sur le diamètre avec la vitesse qui lui reste, tout de même que lorsque vous supposez que sans rencontrer aucun plan elle vient à perdre de sa vitesse elle doit continuer son chemin dans la même ligne droite qu'elle avoit commencé à parcourir. Et ainsi il arrivera la même

chose à cette balle que si, ayant été mue avec une certaine vitesse le long du plan CBE, il arrivoit qu'étant au point B (par une supposition impossible et sans aucune cause) elle vînt à perdre une partie de sa vitesse, elle continueroit son chemin sur le même plan avec la vitesse qui lui resteroit.

Mais remarquez que pour trouver quelque chose de défectueux aux raisonnements de M. Descartes il en faut venir à des suppositions impossibles, et partant ce ne seroit pas merveille quand, d'une impossibilité posée, il s'ensuivroit une absurdité.

Par tout ce que dessus, il paroît que ce que vous dites dans votre seconde lettre tombe de soi-même, et n'a pas besoin de réponse; à savoir, que si M. Descartes eût pris garde qu'en quelque manière que la vitesse change, c'est-à-dire augmente ou diminue au point B, la réflexion ne laisse pas de se faire à angles égaux; il n'eût pas été en peine, ni ses amis non plus, de tirer la balle du point B où ils l'ont vue malheureusement engagée dans l'exemple de ma dernière lettre; il n'eût pas soutenu que la vitesse venant à changer au point B la balle ne laisse pas d'avancer vers la droite autant qu'elle faisoit auparavant; et n'eût pas déduit d'un fondement non seulement incertain, mais encore faux, sa proportion des réfractions. Tout

cela, dis-je, n'étant plus appuyé d'aucunes raisons valables, se détruit de soi-même, aussi bien que ce que vous ajoutez à la fin de la même lettre, à savoir que le second milieu se pouvant, comme j'ai dit, ouvrir avec une égale facilité de tous côtés pour faire passage à la balle, et que la balle ayant toujours une même aisance à pénétrer le second milieu en toutes sortes d'inclinations, il doit suivre, dites-vous, dans l'application du raisonnement de M. Descartes, qu'en toute sorte de cas la réflexion se fera à angles égaux, et que la pénétration se fera de même en tous les cas en ligne droite, le mouvement de dessous en ligne droite suivant les mêmes lois, et répondant justement au mouvement de dessus à angles égaux. Car si je me suis assez bien fait entendre, vous devez maintenant tirer d'autres conclusions que celles-là des principes de M. Descartes, et devez aussi, si je ne me trompe moi-même, avoir reconnu l'erreur du raisonnement duquel vous les aviez tirées. Et partant ne dites plus que le mouvement de la balle et la réfraction ne se ressemblent que par la comparaison imaginaire de M. Descartes; car c'est peut-être la plus juste et la plus claire que l'on puisse apporter pour l'expliquer; mais pour cela il faut considérer la balle sans pesanteur, sans grosseur, sans figure et sans changement en sa vitesse dans toutes les lignes qu'elle parcourt; toutes lesquelles choses

peuvent causer une infinité de variétés dans la réflexion et la réfraction d'une balle ; mais pourcequ'elles n'ont point lieu en l'action de la lumière, à laquelle se doit rapporter tout ce qu'il dit, M. Descartes ne les a point considérées dans le mouvement de cette balle dont il parle ; et principalement il n'a point considéré cette circonstance, que je vous prie de remarquer, qui est la plus commune, et qui peut donner le plus d'occasion de douter de ce qu'a dit M. Descartes; c'est à savoir, que d'autant que le milieu que parcourt une balle lui ôte pour l'ordinaire à tous moments une partie de sa vitesse par le transport qu'elle lui en fait, de là arrive qu'une balle peut avoir perdu au point de la réflexion la moitié, par exemple, de la vitesse qu'elle avoit au commencement, qu'elle ne laissera pas de réfléchir à angles égaux, à cause qu'au moment qu'elle vient à toucher le plan la vitesse a déjà été diminuée par le milieu qu'elle a parcouru, et que la direction qu'elle a alors ne laisse pas de la déterminer d'aller suivant la même ligne où sa première direction la portoit, quand elle est sortie de la main ou de dessus la raquette, pourvu que sa pesanteur ou sa grosseur ou sa figure n'aient rien changé en cela. Et ce que je dis de la vitesse quand le milieu la diminue se doit aussi entendre quand elle est augmentée à tous moments par sa pesanteur ;

comme lorsqu'une balle tombe le long d'un plan incliné, elle rejaillira aussi alors à angles égaux, encore que sa vitesse se trouve augmentée au point de la réflexion, et cela par la même raison, à savoir, que cette augmentation ne lui vient pas du plan, mais qu'elle l'avoit avant que de le rencontrer. Et ainsi vous voyez combien les principes de M. Descartes sont fermes, et ses raisonnements bien suivis. Ce qui montre que la véritable raison des réfractions se doit tirer du mouvement et des déterminations composées, en les examinant comme M. Descartes a fait; et sans mentir M. Descartes étoit un homme de trop bon sens, et qui prenoit garde de trop près aux choses, pour tomber dans des fautes ou visibles ou grossières; et il me semble qu'il nous a donné sujet d'avoir assez bonne opinion de lui pour croire plutôt que nous nous méprenons en ne comprenant pas son sens et ses raisons que non pas de croire qu'il se soit trompé, au moins quand l'erreur où nous croyons qu'il soit tombé est apparente et grossière. A quoi j'ajouterai seulement que, puisque les diverses expériences qu'a faites ici M. Petit (que vous connoissez) en toutes sortes de corps transparents s'accordent toutes avec la proportion que M. Descartes a trouvée, il est à croire que les raisons qui la lui ont fait trouver sont véritables; car le moyen d'arriver en tant de différents cas si

justement au vrai par un même raisonnement, si ce raisonnement étoit faux.

Que si après tout cela vous ne voulez pas admettre les conclusions que j'ai tirées des principes que M. Descartes a établis, recevez au moins pour vraie la conclusion de cette lettre, et croyez que, si mes raisonnements sont fautifs, les protestations de mon cœur sont sincères quand je vous assure que je veux être, etc.

LETTRE DE M. DE FERMAT

A M. DE LA CHAMBRE, TOUCHANT LA DIOPTRIQUE.

(Lettre 50.)

A Toulouse, le mois d'août 1657.

Monsieur,

Je n'avois garde de vous obéir lorsque vous m'ordonniez de recevoir votre livre sans le lire ; le présent que vous m'en avez fait est une marque trop précieuse de l'amitié dont vous m'honorez ; mais sa lecture m'a fait concevoir l'idée de cette amitié comme un bien qui mérite d'être conservé avec soin, avec respect et avec estime. Et pour vous le faire voir, je ne vous parlerai point de vos autres

spéculations de physique, quoiqu'elles soient pleines d'un raisonnement très solide et très subtil; il me suffira de vous entretenir un peu sur la matière de la réflexion et de la réfraction; quand ce ne seroit que pour réparer par cette lettre la perte d'un discours que je vous avois adressé, il y a déjà quelques années, sur ce même sujet, et que j'ai su n'être point venu en vos mains. Ce qui m'y confirme est que j'entre par là dans quelque société d'opinion avec vous; et j'ose même vous assurer par avance que si vous souffrez que je joigne un peu de ma géométrie à votre physique nous ferons un travail à frais communs qui nous mettra d'abord en défense contre M. Descartes et tous ses amis.

Je reconnois premièrement avec vous la vérité de ce principe, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes. Vous en déduisez très bien l'égalité des angles de réflexion et d'incidence; et l'objection de ceux qui disent que les deux lignes qui conduisent la vue ou la lumière dans le miroir concave sont très souvent les plus longues n'est point considérable, si vous supposez seulement, comme un autre principe indisputable, que tout ce qui appuie ou qui fait ferme sur une ligne courbe, de quelque nature qu'elle soit, est censé appuyer ou faire ferme sur une droite qui touche la courbe au point où la rencontre se fait; ce qui

peut être prouvé par une raison de physique aidée d'une autre de géométrie. Le principe de physique est que la nature fait ses mouvements par les voies les plus simples ; or la ligne droite étant plus simple que la circulaire ni que pas une autre courbe, il faut croire que le mouvement du rayon qui tombe sur la courbe se rapporte plutôt à la droite qui touche la courbe qu'à la courbe même. Premièrement, parceque cette droite de l'attouchement est plus simple que la courbe; secondement (et c'est ce qui s'emprunte de la géométrie), parceque aucune droite ne peut tomber entre la courbe et la touchante, par un principe d'Euclide ; de sorte que le mouvement est justement le même sur la droite qui touche que sur la courbe qui est touchée. Et cela supposé, on ne peut jamais dire que les deux droites qui conduisent la lumière ou le rayon soient quelquefois les plus longues aux miroirs concaves, parcequ'en ce cas même elles se trouvent les plus courtes de toutes celles qui peuvent se réfléchir sur la droite qui touche la courbe ; et par conséquent il ne faut ni supposer que la nature agisse par contrainte en ce cas, ni conclure qu'elle suive une autre manière de mouvement que celle qu'elle pratique aux miroirs plans et en toute autre espèce de miroirs; de sorte que voilà votre principe pleinement établi pour la réflexion.

Mais puisqu'il a servi à la réflexion, pourrons-nous en tirer quelque usage pour la réfraction ? il me semble que la chose est aisée, et qu'un peu de géométrie nous pourra tirer d'affaire. Je ne m'étendrai point sur la réfutation de la démonstration de M. Descartes ; je la lui ai autrefois contestée, à lui, dis-je, *viventi atque sentienti*, comme disoit Martial, mais il ne me satisfit jamais. L'usage de ces mouvements composés est une matière bien délicate, et qui ne doit être traitée et employée qu'avec une très grande précaution. Je les compare à quelques uns de vos remèdes, qui servent de poison s'ils ne sont bien et dûment préparés. Il me suffit donc de dire en cet endroit que M. Descartes n'a rien prouvé, et que je suis de votre sentiment en ce que vous rejetez le sien.

Mais il faut passer plus outre, et trouver la raison de la réfraction dans notre principe commun, qui est que la nature agit toujours par les voies les plus courtes et les plus aisées. Il semble d'abord que la chose ne peut point réussir, et que vous vous êtes fait vous-même une objection qui paroît invincible ; car puisque dans la page 315 de votre livre les deux lignes CB, BA qui contiennent l'angle d'incidence et celui de réfraction sont plus longues que la droite ADC qui leur sert de base dans le triangle ABC, le rayon de C en A, qui contient un chemin plus court que celui des deux lignes

CB, BA[1], devroit, au sens de notre principe, être la seule et véritable route de la nature, ce qui pourtant est contraire à l'expérience. Mais on peut se défaire aisément de cette difficulté en supposant avec vous, et avec tous ceux qui ont traité de cette matière, que la résistance des milieux est différente, et qu'il y a toujours une raison ou proportion certaine entre ces deux résistances, lorsque les deux milieux sont d'une consistance certaine et qu'ils sont uniformes entre eux.

Ne vous étonnez pas de ce que je parle de résistance, après que vous avez décidé que le mouvement de la lumière se fait en un instant, et que la réfraction n'est causée que par l'antipathie naturelle qui est entre la lumière et la matière; car, soit que vous m'accordiez que le mouvement de la lumière sans aucune succession peut être contesté, et que votre preuve n'est pas entièrement démonstrative; soit qu'il faille passer par votre décision, à savoir que la lumière fuit l'abondance de la matière, qui lui est ennemie, je trouve, même en ce dernier cas, que puisque la lumière fuit la matière, et qu'on ne fuit que ce qui fait peine et qui résiste, on peut, sans s'éloigner de votre sentiment, établir de la résistance où vous établissez de la fuite et de l'aversion.

Soit donc, par exemple, en votre figure le rayon CB qui change de milieu au point B, où il se rompt

[1] Figure 45.

pour se rendre au point A; si ces deux milieux étoient les mêmes, la résistance au passage du rayon par la ligne CB seroit à la résistance au passage du rayon par la ligne BA comme la ligne CB à la ligne BA; car les milieux étant les mêmes, la résistance au passage seroit la même en chacun d'eux, et par conséquent elle garderoit la raison des espaces parcourus; d'où il suit que les milieux étant différents, et la résistance par conséquent différente, on ne peut plus dire que la résistance au passage du rayon par la ligne CB soit à la résistance au passage du rayon par la ligne BA comme la ligne CB à la ligne BA; mais en ce cas la résistance par la ligne CB sera à la résistance par la ligne BA comme CB à une autre ligne dont la raison à la ligne BA exprimera celle des deux résistances différentes.

Comme si la résistance par le milieu A est double de la résistance par le milieu C, la résistance par CB sera à la résistance par BA comme la ligne CB au double de la ligne BA; et si la résistance par le milieu C est double de la résistance par le milieu A, la résistance par CB sera à la résistance par BA comme la ligne CB à la moitié de la ligne BA; de sorte qu'en ces deux cas les deux résistances par CB et par BA étant jointes, pourront être exprimées, ou par la ligne CB jointe à la moitié de la ligne AB, ou par la ligne CB jointe au double de BA.

Vous voyez déjà sans doute la conclusion de ce raisonnement, car soient donnés par exemple les deux points C et A, en deux milieux différents, séparés par la ligne DB, et qui soient de telle nature que la résistance de l'un soit double de celle de l'autre, il faut chercher le point B auquel le rayon qui va de C en A, ou d'A en C, soit coupé ou rompu.

Si nous supposons que la chose est déjà faite et que la nature agit toujours par les voies les plus courtes et les plus aisées, la résistance par CB, jointe à la résistance par BA, contiendra la somme des deux résistances, et cette somme, pour satisfaire au principe, doit être la moindre de toutes celles qui se peuvent rencontrer en quelque autre point que ce soit de la ligne DB; or ces deux résistances jointes sont en ce cas, comme nous avons prouvé, représentées, ou par la ligne CB jointe à la moitié de BA, ou par la même ligne CB jointe au double de BA.

La question se réduit donc à ce problème de géométrie: étant donnés les deux points C et A, et la droite DB, trouver un point, dans la droite DB, auquel si vous conduisez les droites CB et BA, la somme de CB et de la moitié de BA contienne la moindre de toutes les sommes pareillement prises, ou bien que la somme de CB et du double de BA contienne la moindre de toutes les sommes pareillement prises, et le point B, qui sera trouvé par la

construction de ce problème, sera le point où se fera la réfraction.

Vous voyez par là qu'il faut que le rayon se coupe et se rompe lorsque les milieux sont différents, car bien que la somme des deux lignes CB et BA soit toujours plus grande que la somme des deux lignes CD et DA, ou que la toute CA, néanmoins la ligne CB, jointe à la moitié ou au double de BA, peut être plus courte que la ligne CD jointe à la moitié ou au double de DA.

Je vous avoue que ce problème n'est pas des plus aisés; mais puisque la nature le fait en toutes les réfractions pour ne se départir pas de sa façon d'agir ordinaire, pourquoi ne pourrons-nous pas l'entreprendre?

Je vous garantis par avance que j'en ferai la solution quand il vous plaira, et que j'en tirerai même des conséquences qui établiront solidement la vérité de notre opinion. J'en déduirai d'abord que le rayon perpendiculaire ne se rompt point; que la lumière se rompt dès la première surface sans plus changer le biais qu'elle a pris; que le rayon rompu s'approche quelquefois de la perpendiculaire, et qu'il s'en éloigne quelque autre fois, à mesure qu'il passe d'un milieu rare dans un plus dense, ou au contraire, et en un mot que cette opinion s'accorde exactement avec toutes les apparences; de sorte que si elle n'est pas vraie, on

peut dire ce que disoit Galilée en un sujet différent, que la nature semble nous l'avoir inspirée, *per pigliarsi gioco di nostri ghiribizzi.*

Mais j'ai tort de ne songer pas que le sujet de cette lettre ne devoit être qu'un remercîment. Je vous conjure, monsieur, d'excuser sa longueur, quand ce ne seroit que par l'intérêt que vous y avez, et de la recevoir en tout cas comme un témoignage de l'estime que j'ai pour votre savoir, et du respect avec lequel je suis, etc.

LETTRE DE M. DE FERMAT

A M. DE LA CHAMBRE, TOUCHANT LA DIOPTRIQUE.

(Lettre 51.)

A Toulouse, le 1[er] jour de l'an 1662.

MONSIEUR,

Il est juste de vous obéir et de terminer enfin par votre entremise le vieux démêlé qui a été depuis si long-temps entre M. Descartes et moi, sur le sujet de la réfraction, et peut-être serai-je assez heureux pour vous proposer une paix que vous trouverez avantageuse à tous les deux partis.

Je vous ai dit autrefois [1], dans ma première lettre, que M. Descartes n'a jamais démontré son principe; qu'outre que les comparaisons ne servent guère à fonder des démonstrations, il emploie la sienne à contre-sens, et suppose même que le passage de la lumière est plus aisé par les corps denses que par les rares, ce qui est apparemment faux. Je ne vous dis rien du défaut de la démonstration en elle-même, quand bien la comparaison dont il se sert seroit bonne et admissible en cette matière, pourceque j'ai traité tout cela bien au long dans mes lettres à M. Descartes pendant sa vie, ou dans celles que j'ai écrites à M. Clerselier depuis sa mort; j'ajoute seulement qu'ayant vu le même principe de M. Descartes dans plusieurs auteurs qui ont écrit après lui, leurs démonstrations, non plus que la sienne, ne me paroissent point recevables, et ne méritent point de porter ce nom. Hérigone se sert pour le démontrer des équipondérants, et de la raison des poids sur les plans inclinés; le P. Maignan y veut parvenir d'une autre manière: mais il est aisé de voir qu'ils ne démontrent ni l'un ni l'autre, et qu'après avoir lu et examiné avec soin leurs démonstrations, nous sommes aussi incertains de la vérité du principe qu'après avoir lu M. Descartes.

Pour sortir de cet embarras, et tâcher de décou-

[1] Voyez la lettre précédente.

vrir la véritable raison de la réfraction, je vous indiquai dans ma lettre que, si nous voulions employer dans cette recherche ce principe si commun et si établi, *que la nature agit toujours par les voies les plus courtes*, nous pourrions y trouver facilement notre compte. Mais parceque nous doutâmes d'abord que la nature, en conduisant la lumière par les deux côtés d'un triangle, puisse jamais agir par uné voie aussi courte que si elle la conduisoit par la base, ou par la sous-tendante, je m'en vas vous faire voir le contraire de votre sentiment, ou plutôt de votre doute, par un exemple aisé. Soit, en la figure ci-jointe, le cercle ACBG[1], duquel le diamètre soit AOB, le centre O, et un autre diamètre GOC : des points G et C, soient tirées les perpendiculaires sur le premier diamètre, GH, CD. Supposons que le premier diamètre AOB sépare deux milieux différents, dont l'un, qui est celui de dessous AGB, soit le plus dense, et celui de dessus ACB soit le plus rare, en telle sorte, par exemple, que le passage par le plus rare soit plus aisé que celui par le plus dense en raison double : il suit de cette supposition que le temps qu'emploie le mobile, ou la lumière de C en O, est moindre que celui qui les conduit d'O en G ; et que le temps du mouvement de C en O, qui se fait dans le milieu le plus rare, n'est que la moitié du temps du mouve-

[1] Figure 46.

ment d'O en G; et par conséquent la mesure du mouvement entier par les deux droites CO et OG peut être représentée par la somme de la moitié de CO, et de la totale OG. De même, si vous prenez un autre point, comme F, le temps du mouvement par les deux droites CF et FG peut être représenté par la somme de la moitié de CF et de la totale FG. Supposons maintenant que le rayon CO soit 10, et par conséquent le diamètre total COG sera 20; que la droite HO soit 8, la droite OD soit aussi 8; et qu'enfin la droite OF ne soit que 1: je dis qu'en ce cas le mouvement qui se fait par la droite COG se fera en un temps plus long que celui qui se fait par les deux côtés du triangle CF, FG.

Car si nous prouvons que la moitié de CO, jointe à la totale OG, contient plus que la moitié de CF jointe à la totale FG, la conclusion sera manifeste, puisque ces deux sommes sont justement la mesure du temps de ces deux mouvements; or la somme de la moitié de CO et de la totale OG fait justement 15, et il est évident par la construction que la droite CF est égale à la racine carrée de 117, et que la droite FG est égale à la racine carrée de 85, mais la moitié de la première racine jointe à la seconde fait moins que $\frac{59}{4}$, et $\frac{59}{4}$ sont encore moindres que 15. Donc la somme de la moitié de CF et de la totale FG est moindre que la somme de

la moitié de CO et de la totale OG, et partant le mouvement par les deux droites CF, FG, se fait plus tôt et en moins de temps que par la base ou sous-tendante COG.

Je suis venu jusque là sans beaucoup de peine, mais il a fallu porter la recherche plus loin; et parceque, pour satisfaire à mon principe, il ne suffit pas d'avoir trouvé un point, comme F, par où le mouvement naturel se fait plus vite, plus aisément et en moins de temps que par la droite OCG, mais qu'il faut encore trouver le point qui fait la conduite en moins de temps que quelque autre que ce soit, pris des deux côtés, il m'a été nécessaire d'avoir en cette occasion recours à ma méthode *de maximis et minimis*, qui expédie ces sortes de questions avec assez de succès.

Dès que j'ai voulu entreprendre cette analyse, j'ai eu deux obstacles à surmonter : le premier, que, bien que je fusse assuré de la vérité de mon principe, et qu'il n'y ait rien de si probable ni de si apparent que cette supposition, que la nature agit toujours par les moyens les plus aisés, c'est-à-dire, ou par les lignes les plus courtes, lorsqu'elles n'emportent pas plus de temps, ou en tout cas par le temps le plus court, afin d'accourcir son travail, et de venir plus tôt à bout de son opération (ce que le présent calcul confirme, d'autant plus qu'il paroît par là que la lumière a plus de difficulté à

traverser les milieux denses que les rares, puisque vous voyez que la réfraction vise vers la perpendiculaire dans mon exemple, ainsi que l'expérience le confirme, ce qui pourtant est contraire à la supposition de M. Descartes), néanmoins j'ai été averti de tous côtés, et principalement par M. Petit, que j'estime infiniment, que les expériences s'accordent exactement avec la proportion que M. Descartes a donnée aux réfractions ; et que, bien que sa démonstration soit fautive, il est à craindre que je tenterai inutilement d'introduire une proportion différente de la sienne, et que les expériences qui se feront après que j'aurai publié mon invention la pourront détruire sur l'heure. Le second obstacle qui s'est opposé à ma recherche a été la longueur et la difficulté du calcul, qui, dans la résolution du problème dont je vous parlai dans ma lettre[1], et que je vous témoignois n'être pas des plus aisés, présente d'abord quatre lignes par leur racines carrées, et engage par conséquent en des asymétries qui aboutissent à une très grande longueur.

Je me suis défait du premier obstacle par la connoissance que j'ai qu'il y a infinies proportions, différentes de la véritable, qui approchent d'elle si insensiblement qu'elles peuvent tromper les plus habiles et les plus exacts observateurs. Ainsi n'y

[1] Voyez la lettre précédente.

ayant que le deuxième obstacle à vaincre, je m'étois résolu très souvent d'employer la bien-aimée géométrie, c'est ainsi que Plutarque l'appelle, pour vous satisfaire, et pour me satisfaire moi-même; mais l'appréhension de trouver, après une longue et pénible opération, quelque proportion irrégulière et fantasque, et la pente naturelle que j'ai vers la paresse, ont laissé la chose en cet état, jusqu'à la dernière semonce que M. le président de Miremont vient de me faire de votre part, que je prends pour une loi, plus forte que ni mon appréhension ni ma paresse; si bien que je me suis résolu de vous obéir sans autre retardement.

J'ai donc procédé sans remise, en vertu de l'obédience, comme parlent les moines, à l'exécution de vos ordres; et j'ai fait l'entière analyse en forme, dans laquelle le désir passionné que j'ai eu de vous satisfaire m'a inspiré une route qui a abrégé la moitié de mon travail, et qui a réduit les quatre asymétries que j'avois eues en vue la première fois, à deux seulement, ce qui m'a notablement soulagé.

Mais le prix de mon travail a été le plus extraordinaire, le plus imprévu, et le plus heureux qui fut jamais; car, après avoir couru par toutes les équations, multiplications, antithèses, et autres opérations de ma Méthode, et avoir enfin conclu le problème que vous verrez dans un feuillet séparé, j'ai trouvé que mon principe donnoit juste-

ment et précisément la même proportion aux réfractions que M. Descartes a établie.

J'ai été si surpris d'un événement si peu attendu, que j'ai peine à revenir de mon étonnement; j'ai réitéré mes opérations algébriques diverses fois; et toujours le succès a été le même, quoique ma démonstration suppose que le passage de la lumière par les corps denses soit plus malaisé que par les rares, ce que je crois très vrai et indisputable, et que néanmoins M. Descartes suppose le contraire.

Que devons-nous conclure de tout ceci? Ne suffira-t-il pas, monsieur, aux amis de M. Descartes que je lui laisse la possession libre de son théorème? N'aura-t-il pas assez de gloire d'avoir connu les démarches de la nature dans la première vue, et sans l'aide d'aucune démonstration? Je lui cède donc la victoire et le champ de bataille; et je me contente que M. Clerselier me laisse entrer du moins dans la société de la preuve de cette vérité si importante, et qui doit produire des conséquences si admirables.

J'ajoute même, en faveur de son ami, qu'il semble que cette grande vérité naturelle n'a pas osé tenir devant ce grand génie, et qu'elle s'est rendue et découverte à lui sans s'y laisser forcer par la démonstration, à l'exemple de ces places qui, quoique bonnes d'ailleurs, et de difficile

prise, ne laissent pas, sur la seule réputation de celui qui les attaque, de se rendre à lui sans attendre le canon.

Je vous annonce donc, monsieur, j'annonce à M. Clerselier, et à tous les amis de M. Descartes, qu'il ne tiendra plus à l'incrédulité des géomètres qu'on ne doive attendre ces merveilles que M. Descartes a fait espérer avec raison de ses lunettes elliptiques et hyperboliques, pourvu qu'on puisse trouver des ouvriers assez habiles pour les faire et pour les ajuster.

Il resteroit encore une petite difficulté que la comparaison de M. Descartes semble produire, c'est qu'il ne paroît pas encore pourquoi la balle qui est poussée dans l'eau n'approche pas de la perpendiculaire, ainsi que la lumière; mais outre qu'on pourroit soupçonner que la réflexion se mêle dans cet exemple à la réfraction, et que la figure ou la pesanteur peuvent contribuer à la différence de ce mouvement, je n'ai garde d'entrer dans une matière purement physique : ce seroit entreprendre sur vous, monsieur, qui en êtes le maître, et faire irruption dans votre domaine. Je finis donc, après vous avoir déclaré que je consens, si vous le trouvez à propos, que l'accommodement entre les cartésiens et moi soit publié dans les académies; et après vous avoir conjuré de recevoir au moins l'effet de ma prompte obéis-

sance pour une preuve certaine et plus démonstrative de la passion avec laquelle je suis, etc.

Si vous persistez toujours à n'accorder pas un mouvement successif à la lumière, et à soutenir qu'il se fait en un instant, vous n'avez qu'à comparer ou la facilité, ou la fuite et résistance plus ou moins grande, à mesure que les milieux changent; car cette facilité ou cette résistance étant plus ou moins grande en différents milieux, et ce en une proportion diverse, à mesure que les milieux diffèrent davantage, elles pourront être considérées en une raison certaine, et par conséquent tomber dans le calcul, aussi bien que le temps du mouvement, et ma démonstration y servira toujours d'une même manière.

Je n'ai pas étendu mon opération tout entière: il n'a pas été nécessaire, puisque ma méthode est imprimée tout au long dans le sixième tome du *Cours mathématique* d'Hérigone, et que j'en ai assez dit pour être entendu. Si vous m'ordonnez de parcourir tous les détours de l'analyse en forme, je le ferai; et je n'aurai pas même beaucoup de peine à faire la démonstration par la composition, c'est-à-dire en parlant le langage d'Euclide.

ANALYSE POUR LES RÉFRACTIONS.

VERSION.

Soit le cercle ACBI [1], dont le diamètre ADB sépare deux milieux de diverse nature, le plus rare desquels soit du côté ACB, et le plus dense du côté AIB ; que le centre du cercle soit D, où tombe le rayon CD du point donné C; il est question de chercher le rayon diaclastique DI, c'est-à-dire de trouver le point I, où tend le rayon rompu.

Pour le faire, soient menées sur le diamètre les deux lignes droites perpendiculaires CF, IH ; et puisque le point C est donné, avec le diamètre AB et le centre D, le point F est aussi donné, et la ligne droite FD.

De plus, que la raison des milieux, c'est-à-dire que la raison de la résistance du milieu le plus dense soit à la résistance du milieu le plus rare comme la ligne droite donnée DF à une autre mise hors le cercle, à savoir M, laquelle sera plus petite que la ligne droite DF, puisque par une raison plus que naturelle la résistance du

[1] Figure 47.

milieu le plus rare est moindre que celle du plus dense.

Nous avons donc à mesurer les mouvements qui se font par les lignes droites CD et DI, par le moyen des deux lignes droites M et DF, c'est-à-dire que le mouvement qui se fait par les deux lignes droites CD et DI est représenté par la somme de deux rectangles, dont l'un est contenu sous les lignes CD et M, et l'autre sous les lignes DI et DF.

La question se réduit donc à ce point, de couper tellement le diamètre AB au point H, qu'ayant mené de ce point-là la perpendiculaire HI, et ayant joint du centre D au point I la ligne DI, il arrive que la somme des deux rectangles sous CD et M, et sous DI et DF contienne le moindre espace.

Et enfin d'en venir à bout par notre méthode, qui a déjà eu cours parmi les géomètres, et qu'Hérigone a rapportée dans le sixième tome de son *Cours mathématique*, il y a près de vingt ans.

Que le rayon CD qui est donné soit nommé N, le rayon DI sera aussi N; que la droite DF soit nommée B, et soit supposé que la ligne droite DH soit A; il faut donc que NM + NB soit la moindre quantité.

Concevons que la ligne droite DO prise à discrétion est égale à l'inconnue E, puis joignons les

deux lignes droites CO, OI. Le carré de la ligne droite CO, parlant en termes analytiques, sera $N^2 + E^2 = 2\,BE$; et le carré de la droite OI sera $N^2 + E^2 + 2\,AE$, par conséquent le rectangle contenu sous les deux lignes CO et M sera, selon ces mêmes termes analytiques, la racine carrée de $M^2 N^2 + M^2 E^2 + - 2\,B^2 ME$; et le rectangle contenu sous les deux lignes OI et B sera la racine carrée de $B^2 N^2 + B^2 E^2 + - 2\,B^2 AE$. Or ces deux rectangles doivent, selon les préceptes de l'art, être égaux aux deux rectangles MN et BN.

Après cela il faut carrer le tout, afin d'en ôter l'asymétrie, et après avoir retranché les termes communs, et avoir mis d'un côté le terme asymétrique, on carrera derechef le reste; après quoi, ayant ôté les termes communs et divisé les autres par E, et ayant enfin retranché les termes homogènes qui sont affectés de la lettre E, selon les préceptes de notre méthode, qui est connue depuis long-temps de tout le monde, puis ayant fait un parabolisme, il arrive enfin une équation très simple entre A et M; c'est-à-dire que depuis le premier jusqu'au dernier, et ayant ôté tous les obstacles des asymétries, il se trouve enfin que la ligne droite DH dans la figure est égale à la ligne droite M.

D'où l'on voit que le point diaclastique se trouve de la sorte. Si, après avoir mené les deux lignes droites CD et CF, l'on fait que comme la résistance

du milieu dense est à la résistance du milieu rare, ou bien comme B est à M, ainsi la droite FD soit à la droite DH, et que du point H l'on élève sur le diamètre la perpendiculaire HI qui rencontre le cercle au point I; ce point sera celui où la réfraction portera le rayon, et partant le rayon, passant d'un milieu rare dans un dense, se rompra en approchant de la perpendiculaire. Ce qui s'accorde entièrement et généralement avec le théorème de M. Descartes, dont notre analyse a fait voir la démonstration très exacte tirée de notre principe.

M. Descartes, très savant géomètre, a proposé une raison des réfractions, laquelle, à ce que l'on dit, est conforme à l'expérience, mais pour en faire la démonstration, il a demandé qu'on lui accordât; et on a été obligé de le faire, que le mouvement de la lumière se faisoit plus facilement et plus vite par un milieu dense que par un rare; ce qui toutefois semble contraire à la lumière naturelle. Or cela nous ayant porté à tâcher de déduire la vraie raison des réfractions d'un axiome tout contraire, savoir est que le mouvement de la lumière se fait plus facilement et plus vite par un milieu rare que par un dense, il est arrivé néanmoins que je suis tombé dans la même proportion que M. Descartes. Cependant je laisse aux plus subtils et sévères géomètres à voir si l'on peut, par une voie tout opposée, rencontrer la

même vérité sans tomber dans le paralogisme ; car pour moi, pour parler sans feintise, j'aime beaucoup mieux connoître certainement la vérité que de m'arrêter plus long-temps à des débats et contentions superflues et inutiles.

La démonstration que j'avance est appuyée sur ce seul postulat ou fondement, savoir est, *Naturam per vias breviores operari*, c'est-à-dire que la nature agit par les moyens ou par les voies les plus faciles et les plus promptes; car c'est ainsi que j'estime que l'on doit entendre cet axiome, et non pas comme font plusieurs, que la nature agit toujours par les lignes les plus courtes.

Car tout de même que, quand Galilée examine le mouvement naturel des corps pesants, il ne le mesure pas tant par l'espace que par le temps, de même je ne considère point ici l'espace plus petit ou la ligne la plus courte, mais ce qui se peut parcourir plus promptement, plus commodément et en moins de temps.

Cela posé, supposons deux milieux de diverse nature dans cette première figure, et que le diamètre ANB du cercle AHBM[1] sépare ces deux milieux, dont l'un, qui est du côté de M, soit le plus rare, et l'autre, qui est du côté de H, soit le plus dense, et du point M vers H soient menées les lignes droites MN, NH, MR, RH[1], qui se rompent

[1] Figure 48.

dans le diamètre aux points N et R. Puisque la vitesse du mobile par le milieu MN, qui est supposé rare, est plus grande, selon notre axiome ou postulat, que celle du même mobile par le milieu NH, et que les mouvements sont supposés uniformes dans chacun de ces milieux, la raison du temps du mouvement par le milieu NN, au temps du mouvement par le milieu NH, est composée, comme tout le monde sait, de la raison de l'espace MN à l'espace NH, et réciproquement de la raison de la vitesse par le milieu NH à la vitesse par le milieu MN.

Si donc l'on fait que comme la vitesse par le milieu MN est à la vitesse par le milieu NH, ainsi la ligne droite MN est à NI, le temps par le milieu MN au temps par le milieu NH sera comme IN à NH.

De même l'on démontrera que si l'on fait que comme la vitesse par le milieu plus rare est à la vitesse par le milieu plus dense, ainsi la ligne MR est à RP, le temps du mouvement par le milieu MR sera au temps du mouvement par le milieu RH comme la ligne PR est à la ligne RH.

D'où il suit que le temps du mouvement par les deux lignes MN, NH est au temps du mouvement par les deux autres MR, RH comme l'agrégé des deux lignes IN, NH est à l'agrégé des deux autres PR, RH.

Quand donc la nature dirige un rayon de lumière du point M vers le point H, il faut chercher un point quel qu'il soit, comme N, par lequel la lumière puisse parvenir par inflexion ou réfraction du point M au point H en moins de temps; car il est très probable que la nature, qui avance toujours le plus qu'elle peut ses opérations, tendra d'elle-même vers ce point-là. Si donc l'agrégé ou la somme de deux lignes droites IN, NH, qui est la mesure du temps du mouvement par la ligne rompue MNH se trouve être la moindre quantité, on aura ce que l'on cherche.

Or cela suit du théorème proposé par M. Descartes, comme je vas vous faire voir par bonne géométrie.

Car M. Descartes dit que, si du point M on mène le rayon MN, et que du même point M on abaisse la perpendiculaire MD, et si avec cela l'on fait que comme la plus grande vitesse est à la moindre, ainsi la ligne DN est à NS, et que du point S soit élevée la perpendiculaire SH, et mené le rayon NH, pour lors le rayon de lumière qui vient du milieu rare M au point N se rompt à la rencontre du milieu dense, et va au point H en approchant de la perpendiculaire.

Or notre géométrie ne répugne en façon quelconque à ce théorème, comme l'on verra par la proposition suivante, qui est purement géométrique.

Soit le cercle AHBM dont le diamètre soit ANB, le centre N, dans la circonférence duquel ayant pris un point à discrétion; comme M, soit mené le rayon MN et soit abaissée sur le diamètre la perpendiculaire MD; que l'on sâche outre cela la proportion qui est entre le plus ou moins de facilité que les différents milieux donnent au passage de la lumière, et qu'ainsi l'on fasse DN à NS, que DN soit plus grande que NS, et que du point S soit élevée la perpendiculaire SH qui rencontre la circonférence du cercle au point H, duquel soit mené au centre le rayon HN, puis soit fait comme DN est à NS, ainsi le rayon MN soit à la ligne droite NI: je dis que la somme des deux lignes droites IN, NH, qui est la mesure du temps par les deux lignes MN, NH, comme il a été prouvé ci-dessus, est la moindre de toutes, c'est-à-dire que si, par exemple, l'on prend un point tel que l'on voudra, comme R, du côté de semi-diamètre NB, et si l'on joint les deux lignes droites MR, RH, et que l'on fasse que comme DN est à NS ainsi MR soit à RP, pour lors la somme des deux droites PR et RH, qui est aussi la mesure du temps par les deux lignes MR, RH, comme il a été aussi prouvé ci-dessus, sera plus grande que la somme des deux autres droites IN et NH.

Or, pour le prouver, soit fait comme le rayon MN est à DN, qu'ainsi RN soit à NO, et comme

DN est NS, qu'ainsi NO soit à NV: il paroît par la construction que la ligne NO est plus petite que la ligne NR, d'autant que la ligne DN est plus petite que le rayon MN; il est évident aussi que la ligne NV est plus petite que la ligne NO, puisque la ligne NS est moindre que la ligne ND.

Cela étant posé, le carré de la ligne MR est égal au carré du rayon MN, plus au carré de la ligne NR, et à deux fois le rectangle sous DN et NR par la 12 du 2. Mais puisque par la construction, comme MN est à DN, ainsi NR est à NO; il s'ensuit que le rectangle fait de MN, NO est égal au rectangle de DN, NR, par la 16 du 6, et partant le rectangle de MN, NO, pris deux fois, est égal à deux fois le rectangle de DN, NR.

Par conséquent le carré de la ligne MR est égal aux deux carrés MN, et NR, et à deux fois le rectangle sous MN, NO. Or le carré de la ligne NR est plus grand que le carré de la ligne NO, puisque NR est plus grand que NO. Partant le carré de la ligne MR est plus grand que les deux carrés MN, NO, avec deux fois le rectangle sous MN, NO. Or est-il que ces deux carrés MN, NO, avec deux fois le rectangle sous MN, NO, sont égaux au carré qui est fait des deux lignes MN, NO comme d'une seule ligne droite, par la 4 du 2. Donc la ligne droite MR est plus grande que la somme des deux lignes droites MN et NO.

Mais puisque, par la construction, comme DN est à NS, ainsi MN est à NI, et ainsi aussi NO est à NV, partant comme DN est à NS, ainsi sera la somme des deux lignes MN, NO à la somme des deux IN, NV, par la 12 du 5. Or comme DN est à NS, de même aussi MR est à RP; par conséquent comme la somme des deux lignes MN, NO est à la somme des deux lignes IN, NV, ainsi la ligne MR est à RP. Or est-il que la ligne MR est plus grande que la somme des deux lignes MN, NO, par conséquent la ligne PR est aussi plus grande que la somme des deux lignes IN, NV, par la 14 du 5.

Il ne reste plus qu'à prouver que la ligne RH est plus grande, ou du moins n'est pas plus petite que la ligne HV, après quoi il sera constant que la somme des deux lignes droites PR, RH est plus grande que la somme des deux lignes droites IN, NH.

Dans le triangle NHR, le carré RH est égal aux deux carrés HN et NR, moins deux fois le rectangle sous SN, NR, par la 13 du 2. Mais puisque, par la construction, comme le rayon MN, ou son égale NH, est à DN, ainsi NR est à NO, et que comme DN est à NS, ainsi NO est à NV; il s'ensuit qu'en raison égale comme HN est à NS, ainsi NR est à NV, par la 22 du 5, où l'on voit que NR est plus grande que NV. Et partant le rectangle des deux lignes HN et NV est égal au rectangle de SN et NR,

par la 16 du 6. Par conséquent le rectangle sous HN et NV pris deux fois est égal à deux fois le rectangle sous SN et NR; c'est pourquoi le carré de HR est égal aux deux carrés HN, NR, moins deux fois le rectangle sous HN, NV. Mais le carré NR a été prouvé plus grand que le carré NV, partant le carré HR est plus grand que les deux carrés HN, NV, moins deux fois le rectangle sous HF, NV, mais les deux carrés HN, NV, moins deux fois le rectangle sous HN, NV, sont égaux au carré de la droite HV, par la 7 du 2. Par conséquent le carré de HR est plus grand que le carré de HV, et partant la ligne HR est plus grande que la ligne HV, ce qui nous restoit à prouver.

Que si l'on prend le point R du côté de semi-diamètre AN [1], quoique les deux lignes droites MR et RH se rencontrent directement et ne constituent qu'une seule ligne droite, comme dans la seconde figure la même chose arrivera (car la démonstration est générale, et pour toute sorte de cas), c'est-à-dire que la somme des deux lignes droites PR, RA sera plus grande que la somme des deux lignes droites IN, NH. Et pour le prouver, soit fait comme ci-devant comme le rayon MN est à la ligne DN, ainsi RN soit à NO, et comme DN est à NS, ainsi NO soit à NV; il est évident que la ligne RN est plus grande que NO, et que la ligne NO est plus

[1] Figure 49.

grande que NV. De plus le carré MR est égal aux deux carrés MN, NR, moins deux fois le rectangle sous DN, NR par 13 de 2, ou bien, comme il a été prouvé ci-dessus, moins deux fois le rectangle MN, NO.

Mais puisque le carré NR est plus grand que le carré NO, il s'ensuit que le carré MR sera plus grand que les deux carrés MN, NO, moins deux fois le rectangle fait sous MN, NO. Or est-il que les deux carrés MN, NO, moins deux fois le rectangle fait sous MN, NO, sont égaux au carré de la ligne MO par la 7 du 2. Par conséquent le carré de la ligne MR est plus grand que le carré de la ligne MO, et partant aussi de la ligne MR est plus grande que la ligne MO.

Mais puisque, par la construction, comme DN est à NS, ainsi MN est à NI, et ainsi aussi NO est à NV; donc comme MN est à IN, ainsi NO est à NV; et en permutant comme MN est à NO, ainsi IN est à NV, et en divisant comme MO est à ON, ainsi IV est à VN, et en permutant comme MO est à IV, ainsi ON est à NV, ou DN à NS, ou MR à RP.

Or l'on a prouvé auparavant que MR étoit plus grande que MO, donc PR est aussi plus grande que IV. Partant il ne reste plus qu'à prouver, afin que la preuve soit entière, sinon que la droite RH est plus grande, ou du moins n'est pas plus petite

que la somme des deux lignes droites HN, NV, ce qui n'est pas difficile.

Car le carré RH est égal aux deux carrés de NH et NR joints à deux fois le rectangle sous SN et NR, ou bien, par ce qui a été prouvé ci-devant, joints à deux fois le rectangle sous HN et NV; mais le carré RN est plus grand que le carré NV, donc le carré HR est plus grand que les deux carrés HN et NV, avec deux fois le rectangle sous HN et NV; mais le carré de HN, NV, comme une seule ligne droite, est égal aux deux carrés de HN, NV avec deux fois le rectangle sous HN, NV par la 4 du 2. Donc le carré de HR est plus grand que le carré de HN, NV comme une seule ligne, et partant la ligne droite HR est plus grande que la somme des deux lignes droites HN, NV, ce qui restoit à prouver. D'où il suit, par ce qui a été montré ci-devant, que la ligne droite HR est plus grande que la somme des deux lignes droites HN, NV.

Partant il est évident que les deux lignes droites PR et HR ou la seule ligne droite PRH (quand il arrive que ce ne soit qu'une seule ligne droite) sont toujours plus grandes que les deux lignes droites IN et NH, ce qu'il falloit démontrer.

LETTRE DE M. CLERSELIER

A M. DE FERMAT,

A L'OCCASION DE SA DERNIÈRE A M. DE LA CHAMBRE, AU SUJET DE LA DIOPTRIQUE.

(Lettre 52.)

Du 6 mai 1662.

Monsieur,

Ne croyez pas que ce soit à dessein de troubler la paix que vous présentez à tous les Descartistes, que je prends aujourd'hui la plume à la main: les conditions sous lesquelles vous la leur offrez leur sont trop avantageuses, et à moi en particulier trop honorables, pour ne la pas accepter; et si tous ceux qui ont jamais eu des démêlés avec leur maître étoient aussi sincères que vous, vous la verriez bientôt établie partout, au contentement de tous les partis. Il y avoit encore deux sortes d'esprits à satisfaire au sujet de la réfraction : les uns, peu versés dans les mathématiques, qui ne pouvoient comprendre une raison prise de la nature des mouvements composés, et vous leur avez

fait entendre raison, en leur proposant un autre principe plus plausible en apparence et plus proportionné à leur portée, à savoir, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes et les plus simples; les autres qui y étoient trop adonnés, et qui ne pouvoient se rendre aux raisons pures et simples de la métaphysique, qu'il faut pourtant nécessairement joindre avec celles-là, pour donner la force de la conviction, et vous leur avez ôté cet obstacle, en conduisant votre principe par un raisonnement purement géométrique; et comme ces deux sortes de personnes étoient sans doute beaucoup plus en nombre que les autres, vous méritez aussi sans difficulté une plus grande part dans la gloire qui est due à une si belle et si importante découverte. Je ne vous l'envie point, monsieur, et vous promets de le publier partout, et de confesser hautement que je n'ai rien vu de plus ingénieux ni de mieux trouvé que la démonstration que vous avez apportée. Permettez-moi seulement de vous dire ici les raisons qu'un Descartiste un peu zélé pourroit alléguer pour maintenir l'honneur et le droit de son maître, et pour ne pas relâcher sitôt à un autre la possession où il est, ni lui céder le premier pas.

1. Le principe que vous prenez pour fondement de votre démonstration, à savoir, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes et les

plus simples, n'est qu'un principe moral et non point physique, qui n'est point et qui ne peut être la cause d'aucun effet de la nature. Il ne l'est point, car ce n'est point ce principe qui la fait agir, mais bien la force secrète et la vertu qui est dans chaque chose, qui n'est jamais déterminée à un tel ou tel effet par ce principe, mais par la force qui est dans toutes les causes qui concourent ensemble à une même action, et par la disposition qui se trouve actuellement dans tous les corps sur lesquels cette force agit; et il ne le peut être, autrement nous supposerions de la connoissance dans la nature; et ici par la nature nous entendons seulement cet ordre et cette loi établie dans le monde tel qu'il est, laquelle agit sans prévoyance, sans choix, et par une détermination nécessaire.

2. Ce même principe doit mettre la nature en irrésolution, à ne savoir à quoi se déterminer, quand elle a à faire passer un rayon de lumière d'un corps rare dans un plus dense; car je vous demande s'il est vrai que la nature doive toujours agir par les voies les plus courtes et les plus simples, puisque la ligne droite est sans doute et plus courte et plus simple que pas une autre, quand un rayon de lumière a à partir d'un point d'un corps rare pour se terminer dans un point d'un corps dense, n'y a-t-il pas lieu de faire hésiter la nature, si vous voulez qu'elle agisse par ce principe à suivre la ligne

droite aussitôt que la rompue, puisque si celle-ci se trouve plus courte en temps, l'autre se trouve plus courte et plus simple en mesure. Qui décidera donc, et qui prononcera là-dessus?

3. Comme le temps n'est point ce qui meut, il ne peut être non plus ce qui détermine le mouvement, et quand une fois un corps est mû et déterminé à aller quelque part, il n'y a nulle apparence de croire que le temps plus ou moins bref puisse obliger ce corps à changer de détermination, lui qui n'agit point et qui n'a nul pouvoir sur lui. Mais comme toute la vitesse et toute la détermination du mouvement de ce corps dépend de sa force et de la disposition de sa force, il est bien plus naturel, et c'est, à mon avis, parler plus en physicien, de dire, comme fait M. Descartes, que la vitesse et la détermination de ce corps changent par le changement qui arrive en la force et en la disposition de cette force, qui sont les véritables causes de son mouvement, que non pas de dire, comme vous faites, qu'elles changent par un dessein que la nature a d'aller toujours par le chemin qu'elle peut parcourir plus promptement, dessein qu'elle ne peut avoir, puisqu'elle agit sans connoissance, et qui n'a nul effet sur ce corps.

4. Comme il n'y a que la ligne droite qui soit déterminée, il n'y a aussi que cette ligne-là seule où la nature tende dans tous ses mouve-

ments ; et bien que parfois un corps par son mouvement décrive actuellement une autre ligne, néanmoins, à considérer l'un après l'autre tous les points qu'il a parcourus, ils sont plutôt les points d'autant de lignes droites qu'il quitte successivement que ceux d'une ligne courbe qu'il tende à décrire, et il les a plutôt parcourus comme tels qu'autrement ; puisque, sitôt que ce corps est laissé et abandonné à la force qui le meut en chaque point, il se porte à suivre la ligne droite à laquelle ce point appartient, et point du tout la ligne courbe qu'il a décrite. Cela étant, s'il est question de porter un rayon de lumière du point M au point H, il est certain que la nature l'enverra tout droit par la ligne MH, si cela se peut ; et de fait quand le milieu est semblable et égal, elle n'y manque jamais ; mais quand le milieu par où la lumière passe change de nature, et oppose plus ou moins de résistance à son passage et à son cours, qui fera changer sa direction à la rencontre de ce milieu ? Que peut-on soupçonner qui en soit la cause? la brièveté du temps ? nullement ; car quand le rayon MN est parvenu au point N, il lui doit être indifférent, suivant ce principe, d'aller à tous les points de la circonférence BHA, puisqu'il lui faut autant de temps à parvenir aux uns qu'aux autres ; et cette raison de la brièveté du temps ne le pouvant emporter alors vers un endroit plutôt

que vers un autre, il y auroit raison qu'il dût plutôt suivre la ligne droite ; car, pour choisir le point H plutôt que tout autre, il faudroit supposer que ce rayon MN, que la nature n'a pu envoyer vers là sans une tendance indéfinie en ligne droite, se souvînt qu'il est parti du point M avec ordre d'aller chercher, à la rencontre de cet autre milieu, le chemin qu'il peut parcourir en moins de temps, pour de là arriver en H : ce qui, à vrai dire, est imaginaire, et nullement fondé en physique. Qui fera donc changer la direction du rayon MN (quand il est parvenu au point N) à la rencontre d'un autre milieu, sinon celle qu'allègue M. Descartes, qui est que la même force qui agit et qui meut le rayon MN, trouvant une antre disposition à recevoir son action dans ce milieu que dans l'autre, ce qui change la sienne à son égard, conforme la direction de ce rayon à la disposition qu'elle a pour lors? Et pourcequ'au point de rencontre de cet autre milieu, c'est la seule force qui porte le rayon en bas qui se ressent de la diversité à recevoir son action, qui est entre le milieu d'où il sort et celui où il entre (celle qui le porte à droite ne s'en ressentant point, à cause que ce milieu ne lui est aucunement opposé en ce sens-là), le changement qui arrive à la façon dont l'action de la force qui le porte en bas est reçue dans ce point de rencontre change aussi la direction du

rayon, et le fait détourner du côté où il est attiré, selon la proportion qui se trouve alors entre l'action de cette force et celle de l'autre; et cela me semble si clair, qu'il ne doit plus rester aucune difficulté.

5. S'il semble apparemment plus raisonnable de croire que la lumière trouve plus aisément passage dans les corps rares que dans les denses, ainsi que vous le supposez, fondé sur l'expérience de tous les corps sensibles, qui l'ont sans doute plus libre dans ces sortes de milieux, il est aussi, ce me semble, plus raisonnable de croire que les corps qui entrent dans des milieux qui font plus de résistance à leur passage que ceux d'où ils sortent, comme vous supposez que les corps denses font à la lumière, s'efforcent de s'en éloigner, et ne s'y enfoncent que le moins qu'ils peuvent; ce que l'expérience confirme. Ainsi quand une balle est poussée de biais de l'air dans l'eau, bien loin de continuer son mouvement en ligne droite, et beaucoup plus de s'enfoncer davantage en approchant de la perpendiculaire, elle s'en éloigne autant qu'elle peut en s'approchant de la superficie. Et vous avez fort bien reconnu la force de cette objection, que vous appelez pourtant légère, mais que vous ne sauriez résoudre que par le principe de M. Descartes, qui ruine entièrement le vôtre; car si, par votre principe même, la balle doit s'éloigner

de la perpendiculaire, pourquoi la lumière s'en approche-t-elle? et si la balle ne suit pas votre principe, comme en effet elle ne le suit pas, pourquoi la lumière le suivra-t-elle? Cela ne fait-il pas plutôt voir que, dans l'un et dans l'autre exemple, la nature n'agit pas par votre principe?

6. Cette voie que vous estimez la plus courte parcequ'elle est la plus prompte, n'est qu'une voie d'erreur et d'égarement, que la nature ne suit point, et ne peut avoir intention de suivre; car, comme elle est déterminée en tout ce qu'elle fait, elle ne tend jamais qu'à conduire ses mouvements en ligne droite : et ainsi, si vous voulez que d'abord elle tende de M vers H, elle ne peut s'aviser de dresser un rayon vers N, pourceque ce rayon de soi n'y tend nullement; mais elle dressera son rayon vers R, et ce rayon étant là une fois parvenu, qui est le plus droit, le plus court, et le plus bref de tous ceux qui peuvent tendre à ce point, pour aller maintenant d'R en H, le plus droit encore, le plus court, et le plus bref, est d'aller tout droit vers H. Et ainsi, si la nature agissoit par votre principe même, elle devroit aller directement de M vers H; car d'un côté elle est nécessitée à diriger d'abord son rayon vers R, et de là votre principe même la porte vers H.

7. Et bien que vous ayez très clairement démontré, suivant votre supposition, que le temps

des deux rayons MN, NH, pris ensemble, est plus bref que celui de deux autres, quels qu'ils soient, pris aussi ensemble, ce n'est pourtant pas la raison de la brièveté du temps qui porte ces deux rayons par ces deux lignes. Car seroit-il bien possible qu'un rayon qui est déjà dans l'air, qui a déjà sa direction toute droite, et qui ne tend nullement ailleurs, sitôt qu'on lui oppose de l'eau ou du verre, s'avisât de se détourner ainsi qu'il fait, pour le seul dessein d'aller justement chercher un point où son mouvement composé soit le plus bref de tous ceux qui y peuvent aller du lieu de son départ? cette raison seroit bien métaphysique pour un sujet purement matériel. Ne doit-on pas plutôt croire, ainsi que j'ai déjà dit, que, comme c'est la force du mouvement et sa détermination qui ont conduit ce rayon dans la première ligne qu'il a décrite, sans que le temps y ait rien contribué, c'est le changement qui arrive dans cette force et dans cette détermination qui lui fait prendre la route de l'autre qu'il a à décrire, sans que le temps y contribue, puisque le temps ne produit rien?

8. Enfin, la différence que je trouve entre M. Descartes et vous, est que vous ne prouvez point, mais que vous supposez pour principe, que la lumière passe plus aisément dans les corps rares que dans les denses; au lieu que

M. Descartes prouve, et ne suppose pas simplement, ainsi que vous dites, que la lumière passe plus aisément dans les corps denses que dans les rares. Car, posé votre principe, et posé encore que la nature agisse toujours par les voies les plus courtes, ou les plus promptes, vous concluez fort bien que la lumière doit suivre le chemin qu'elle tient dans la réfraction; là où M. Descartes, sans rien supposer, se sert seulement de l'expérience même pour conclure que la lumière passe plus aisément dans les corps denses que dans les rares, et donne en même temps le moyen de mesurer la proportion avec laquelle cela se fait. Et pource-qu'il jugeoit bien que l'expérience journalière que nous avons du contraire pourroit nous donner lieu de nous en étonner, il en rend la raison physique dans la vingt-troisième page de sa Dioptrique, à laquelle on peut avoir recours.

Mais s'il est vrai que la lumière passe plus difficilement dans les corps rares que dans les denses, comme la raison alléguée en ce lieu-là par M. Descartes semble le prouver; et s'il est vrai aussi que la nature n'agisse pas toujours par les voies les plus promptes, comme l'exemple de la balle qui passe de l'air dans l'eau le justifie, adieu toute votre démonstration; et même, comme vous dites avoir autrefois proposé vos difficultés à M. Descartes, à lui, dites-vous, *viventi atque sentienti*, sans

que ni lui ni ses amis vous aient jamais satisfait, ne pourroit-on pas aussi dire qu'il vous a fait réponse de son vivant, et ses amis depuis sa mort, *tibi, inquam, viventi, et nisi dicere nefas esset, adderem, et non intelligenti,* puisqu'il y en a qui se persuadent de la bien entendre? Et, enfin, comme vous dites que la nature semble avoir eu cette déférence et complaisance pour M. Descartes, de s'être rendue à lui, et lui avoir découvert ses vérités sans s'y laisser forcer par la démonstration, ne peut-on pas dire que vous avez forcé la géométrie, toute sévère qu'elle est, à vous en fournir une par le moyen de cette double fausse position? Après quoi je laisse aux plus sévères et plus clairvoyants naturalistes à juger qui de vous deux a le mieux rencontré dans la cause qu'il a assignée à la réfraction.

Cela n'empêche pas qu'à considérer les choses d'une autre façon, je ne sois d'accord avec vous que la nature agit toujours par les voies les plus courtes et les plus promptes; car, comme elle n'agit que par la force qui l'emporte nécessairement, et qu'elle est toujours déterminée dans son action, elle fait toujours tout ce qu'elle peut faire; et ainsi, quelque route qu'elle prenne, c'est toujours la plus courte et la plus prompte qui se pouvoit, eu égard à toutes les causes qui l'ont fait agir et qui l'ont déterminée.

Après vous avoir ainsi proposé ce qui me fait persister dans mes premiers sentiments, je ne laisse pas de me sentir obligé de me rendre et d'acquiescer en quelque façon aux vôtres; et, bien loin de vous disputer la gloire d'entrer dans la société de la preuve d'une vérité si importante, je pense avoir trouvé un moyen qui vous doit mettre tous deux d'accord, en laissant à chacun la part qui lui appartient. Il me semble que, comme la lumière est la plus noble production de la nature, elle la laisse aussi agir d'une manière la plus régulière et la plus universelle, et qu'elle a fait que, dans son action, tout ce qu'elle emploie de principes dans toutes les autres causes se rencontre tous ensemble dans celle-ci : ainsi, pourceque les mouvements des autres corps dépendent de la force qui les meut et de la détermination de cette force, la lumière, suivant ses lois, tantôt se continue en ligne droite, et tantôt s'en écarte, en s'approchant ou s'éloignant de la perpendiculaire. Mais pourceque nous voyons aussi que la nature agit toujours par les voies les plus courtes, il falloit que la lumière s'accommodât à cette loi. M. Descartes a fait voir que la lumière suit dans la réfraction les lois ordinaires du mouvement de tous les corps; et vous, monsieur, avez fait voir que, quoique la lumière semble dans la réfraction prendre un détour et oublier qu'elle doit agir par les voies les plus courtes, elle observe

néanmoins cette loi avec une exactitude si grande qu'on n'y sauroit rien désirer. Et ainsi l'on peut dire que vous avez travaillé conjointement avec M. Descartes à justifier en cela la nature, et à rendre raison de son procédé : lui par des raisons naturelles et communes à tous les corps, et vous, monsieur, par des raisons mathématiques tirées de la plus pure et plus fine géométrie; et même, comme cette preuve géométrique étoit la plus difficile à trouver et à démêler, je veux bien que vous l'emportiez par-dessus lui, et dès à présent je signe et souscris à une éternelle paix avec vous, et ne veux plus désormais contester sur l'inefficacité de votre principe, et sur la différence qui est entre le vôtre et le sien, puisqu'il conclut avec une même chose, et nous enseigne une même vérité. Je suis, etc.

LETTRE DE M. CLERSELIER

A M. DE FERMAT, TOUCHANT LA DIOPTRIQUE.

(Lettre 53.)

Du 13 mai 1662.

Monsieur,

C'est par l'ordre de l'assemblée qui se tient toutes les semaines chez M. de Montmort que je vous écris aujourd'hui, pour vous faire une amende honorable d'un méchant mot latin que j'ai mis dans la lettre que je me donnai l'honneur de vous écrire il y a huit jours, dont je lui fis la lecture mardi dernier: ce fut la seule chose qu'elle y trouva à redire, et je l'avois bien senti moi-même en l'écrivant; aussi avois-je tâché de l'adoucir par le correctif qui le précède. Cependant, nonobstant cela, j'en reçus une réprimande publique; et aussitôt je me proposai de vous en faire mes excuses au premier ordinaire, ce que je fais aujourd'hui d'autant plus volontiers, qu'outre que, par cette soumission, je vous ferai connoître l'ingénuité de mon procédé, cela me donnera aussi occasion de vous

dire quelque chose que je fus obligé de répliquer à quelques objections qui me furent faites par quelques uns de l'assemblée, afin de rendre la pensée de M. Descartes, touchant la réfraction, plus claire, par un exemple familier, et qui est tout-à-fait propre au sujet. Si je n'avois point été si impatient que de vous envoyer une chose qui étoit prête il y avoit plus de quinze jours, et que l'engagement que j'avois m'avoit obligé de faire voir dès lors à M. de la Chambre, j'aurois évité le reproche de la compagnie et ne serois pas tombé dans cette faute.

Mais j'eus peur qu'il me fallût encore différer plus long-temps d'en parler à l'assemblée, qui avoit déjà remis par deux fois la lecture que je lui en voulois faire, pourcequ'elle vouloit aussi avoir en même temps les sentiments de M. Petit, qui lui avoit fait connoître, dès la première fois que votre lettre parut devant elle, qu'il avoit plusieurs choses à dire, et contre ce que vous écrivez à M. de la Chambre, et contre ce que M. Descartes a écrit.

Pour moi, qui ne m'étois pas trouvé à l'assemblée quand votre lettre y fut lue la première fois, et qui me dispensois alors souvent de m'y trouver, à cause de quelques affaires plus importantes que la détention de M. de la Haye, mon gendre, me donnoit, pour poursuivre à la cour sa liberté, je ne l'eus pas plus tôt vue que je crus être obligé d'y

faire réponse, comme étant une suite des petits démêlés que nous avons déjà eus autrefois ensemble sur la même matière, et parce aussi que vous me faites l'honneur de me nommer par trois fois dans votre lettre, et de sembler m'y convier.

J'avois donc préparé ma réponse le plus tôt que j'avois pu, et pensois la faire voir à la compagnie, mais elle ne le jugea pas à propos, pour ne point prévenir M. Petit dans la repartie qu'il avoit promis de vous faire; mais, craignant que cela n'allât trop en longueur, je me résolus de moi-même samedi dernier de vous l'envoyer avant que de l'avoir fait voir à la compagnie, de qui j'ai reçu les avis trop tard pour m'empêcher de tomber dans cette faute, mais non pas pour vous en faire mes excuses et vous en demander le pardon.

Et pour le mériter en quelque façon, souffrez que je m'explique un peu plus au long que je ne fis la dernière fois pour vous faire comprendre ce que je pense de la pensée qu'a eue M. Descartes touchant la réfraction.

Il est certain qu'à considérer tout seul le rayon AB, en tant qu'il est dans l'air, il ne va ni à gauche ni à droite, ni en haut ni en bas, mais toute sa tendance est d'aller vers D et n'a qu'une seule direction; mais sitôt qu'on lui oppose un autre milieu, par exemple CBE[1], dans lequel il soit obligé de passer,

[1] Figure 49.

on peut dire, et il est vrai, qu'à l'égard de ce milieu il a diverses tendances : car si on le lui oppose directement, sa chute est perpendiculaire et n'a qu'une direction à son égard; mais si on le lui oppose de biais, comme il est dans la page 17 de la Dioptrique, alors ce rayon à son égard a une double direction, l'une qui le fait tendre vers lui, qui est de haut en bas, et l'autre qui le porte de gauche à droite, à laquelle ce milieu n'est point du tout opposé; et si on le lui opposoit d'une autre façon, la même direction qui maintenant est de gauche à droite pourroit être celle qui le porteroit vers lui, et l'autre, celle à laquelle ce milieu ne seroit point opposé; et selon que ce milieu est plus ou moins incliné à ce rayon, les deux tendances ou directions qu'il a à son égard sont diverses et peuvent avoir l'une à l'égard de l'autre diverses proportions.

Mais quand je parle de tendance, de direction ou de détermination, ne vous allez pas imaginer que j'entende parler d'une direction sans force et sans mouvement, ce qui seroit chimérique et impossible, ne pouvant y avoir de direction sans mouvement ou sans effort; mais j'entends par ce mot de direction ou de détermination vers quelque endroit, toute la partie du mouvement qui est déterminée à aller vers cet endroit-là.

Donc, selon que le milieu est plus ou moins incliné au rayon, la force qui à son égard le porte

vers un certain endroit peut être plus ou moins grande que celle qui le porte vers l'autre. Par exemple, si l'angle ABC est égal à l'angle ABH, les deux parties du mouvement, dont l'une le porte en bas et l'autre à droite, sont égales; s'il est moindre, sa force est moindre, et s'il est plus grand, elle est plus grande; mais, quelle que soit l'inclination du rayon sur le milieu, il y a toujours une partie de la force de son mouvement à laquelle ce milieu est opposé et une à laquelle il ne l'est point. Or, tandis que le rayon est dans l'air, la proportion, quelle qu'elle soit, qui est entre ces deux parties du mouvement, que nous supposons uniforme, le porte dans la ligne AB, et tandis que rien ne la change, ou tandis qu'elles changent en gardant toujours entre elles une même proportion, le rayon va toujours en ligne droite.

Mais lorsque le rayon AB de la page 17 étant parvenu au point B rencontre un autre milieu, si ce milieu ne présente pas au rayon la même facilité à se laisser pénétrer qu'avoit l'air, il doit arriver du changement au cours du rayon, à cause que ce milieu n'est opposé qu'à la détermination ou à la partie du mouvement qui le porte vers lui, et non point à l'autre, et s'il présente moins de facilité au passage du rayon que ne fait l'air, la résistance qu'il apporte à la partie du mouvement qui tend vers lui, et non point à l'autre, laquelle

en ce point de rencontre demeure précisément la même, fait que, n'y ayant plus la même proportion entre ces deux parties du mouvement, qui toutes deux ensemble portoient auparavant le rayon dans la ligne AB, elles doivent lui faire changer de détermination, et le porter vers le point où tend la direction qui s'ajuste avec la proportion qui se trouve alors entre elles, et ainsi le faire éloigner de la perpendiculaire.

Que si au contraire le milieu qu'on oppose au rayon AB[1] présente plus de facilité à son passage que ne faisoit l'air, cette nouvelle facilité qu'il apporte et qui n'est ressentie que par la partie du mouvement qui tend vers lui, et non point par l'autre, comme j'ai déjà dit, doit changer sa direction, à cause que cela change la proportion qui est entre les deux parties dont le mouvement entier de la balle est composé, et le détourner par conséquent vers la perpendiculaire, ce qui arrive quand un rayon de lumière passe de l'air dans de l'eau ou dans du verre.

Et pour faciliter la compréhension de tout ceci par un exemple aisé, représentez-vous un corps sphérique bien dur et bien poli, mis sur une planche très dure aussi et très polie, dont le bout s'appuie sur l'extrémité d'une table, en sorte que la planche soit inclinée sur la table et fasse un angle

[1] Figure 50.

aigu avec elle[1]; il est certain que ce mobile roulera sur cette planche, et c'est d'autant plus ou moins vite que la planche sera moins ou plus inclinée sur cette table. Mais, quel que soit le mouvement du mobile sur cette planche, il est certain qu'à l'égard de la table il a deux déterminations, l'une, qui le porte vers elle, par laquelle il descend, et l'autre, qui le porte vers l'une des murailles de la chambre, par laquelle il avance de ce côté-là : et il est si vrai qu'il a ces deux impressions, qu'il les garde encore toutes deux lorsqu'il est en l'air hors de la planche; et s'il ne lui en restoit qu'une quand il est hors de dessus la planche, il ne suivroit que celle-là seule, par exemple, il tomberoit perpendiculairement à terre sitôt qu'il a quitté la planche, s'il ne lui restoit que celle de sa chute.

Mais considérez ce qui arrive au mobile quand il est au point où il quitte la planche, et vous verrez qu'il arrive la même chose à la lumière quand elle passe de l'air dans l'eau; et parcequ'alors la partie du mouvement qui porte le mobile en bas trouve plus de facilité ou moins de résistance à son action, quand il est hors de dessus la planche et dans l'air, qu'elle n'avoit quand il étoit sur la planche, et que celle qui le porte vers la muraille demeure la même (bien que ce soit en-

[1] Figure 51.

core la même force totale qui pousse en ce point-là le mobile, et que la force des deux parties de son mouvement prise séparément soit la même), néanmoins pourceque la proportion qui étoit auparavant entre la facilité ou la résistance que présentoit le milieu à ces deux forces est changée, et que dans ce point de sortie il trouve plus de facilité pour descendre qu'auparavant, sans qu'il en trouve ni plus ni moins pour aller vers la muraille, pour cela il arrive qu'il ne suit plus la direction de la ligne qu'il avoit parcourue sur la planche, mais qu'il en prend une autre, laquelle est proportionnée au plus de facilité qui se trouve alors en l'une de ses forces plus qu'en l'autre; ce qui fait que le mobile, en quittant la planche, s'approche de la perpendiculaire, comme fait aussi la lumière, en entrant dans l'eau, pour la même raison.

Et c'est à mon sens une des choses des plus aisées à concevoir qu'il est possible, et c'est aussi à mon avis tout ce qu'a voulu dire M. Descartes au sujet de la réfraction. Je ne prétends pas néanmoins pour cela vous avoir persuadé, il suffit que je me sois donné à entendre, afin que vous ne croyiez pas que je suive aveuglément M. Descartes, ou que je vous contredise de gaieté de cœur. Je vous ressemble en ce point, que je n'aime et ne cherche que la vérité; et cette conformité que j'ai

avec vous me fait espérer que vous ne me désavouerez pas, quand je m'avouerai partout, etc.

Pour éclaircir davantage cette matière, j'apporterai encore ici un exemple qui résout à mon avis la plupart des difficultés que l'on peut faire sur ce qu'a dit M. Descartes touchant la réfraction dans sa Dioptrique.

Il est constant, par l'expérience, que, de quelque façon que la boule A soit poussée au point B, par les boules C, D, E, F, G[1], et quelles que soient les différentes déterminations dont on peut supposer que celle de leur route soit composée, elles la pousseront toujours vers H.

Premièrement, pour la boule E, il est clair qu'elle la doit pousser vers H, puisque la boule A s'oppose totalement à sa détermination; mais ce qui est clair pour la boule E doit pareillement être entendu des autres, qui, bien qu'elles viennent de biais vers la boule A, ne la touchent au point B, et ne la poussent qu'en tant qu'elles descendent vers H, et non point en tant qu'elles vont vers I ou vers K; c'est pourquoi elles ne sauroient imprimer d'autre mouvement à cette boule, sinon de la faire aller vers H. Or quoique les déterminations des boules D et F soient opposées, en tant que l'une va à droite et l'autre à gauche, elles ne le sont point en tant qu'elles descendent, et ainsi

[1] Figure 52.

elles doivent produire sur la boule A un même effet, qui est de la pousser vers H.

Mais si nous supposons que la boule A soit dure et immobile, toutes ces boules, après l'avoir rencontrée, seront contraintes de changer la détermination qu'elles avoient d'aller vers H, en celle d'aller ou de réfléchir vers L, et de garder les autres si elles en avoient, auxquelles elle ne peut apporter de changement, à cause qu'elle ne leur est point opposée en ce sens-là : et ceci explique la réflexion à angles égaux.

Que si nous supposons que ces boules aient communiqué de leur mouvement à la boule A, ce ne peut être qu'au sens qu'elle leur est opposée ; et partant ce ne peut être que le mouvement vers H qui puisse recevoir de l'altération, et non point celui vers I ou vers K, lequel par conséquent doit demeurer le même en son entier. Si bien que ces boules perdant au point B de la force qui les détermine à aller vers H, et ne perdant rien de celle qui les détermine à aller vers I, elles sont contraintes de se détourner, et de prendre en ce moment une autre direction, laquelle elles gardent toujours, quelque résistance que le milieu apporte après cela, qui peut bien les faire aller moins vite, mais non pas changer de direction, à cause qu'il peut bien être opposé à leur vitesse, mais non point à la direction qu'elles ont prise, puisque

nous supposons qu'il est également facile ou difficile à s'ouvrir ou pénétrer de tous côtés. Et cela explique la réfraction qui s'éloigne de la perpendiculaire.

Que si au contraire nous supposons que ces boules étant au point B, la boule A leur cède plus aisément, et les entraîne, pour ainsi dire, vers H, cela fait que ces boules descendent plus vite, mais cela ne change rien à leur mouvement vers la droite (ou vers la gauche), auquel elle n'est point opposée; et ainsi ces boules, au moment qu'elles sont au point B, étant plus disposées à aller vers H qu'elles n'étoient auparavant, et n'étant ni plus ni moins disposées qu'elles étoient à aller vers I, elles doivent changer de direction, et la garder après l'avoir prise; et cela explique la réfraction vers la perpendiculaire.

Et pour faire voir que la résistance, plus ou moins grande, du corps du milieu n'y fait rien, et ne change point la détermination que la boule prend au point B, considérons ce qui peut arriver à la boule A, selon les différents cas qu'on peut s'imaginer. Par exemple, si la boule E tombe perpendiculairement sur A, et qu'elle lui communique la moitié de son mouvement, où ira-t-elle? sans doute qu'elle ira vers H, et la force qu'elle reçoit en ce moment ne la peut déterminer à aller que vers là; mais est-ce à dire qu'en allant vers H,

elle décrira en deux moments une ligne aussi longue qu'a fait E en un moment? Oui sans doute, si vous supposez que le milieu qu'elle parcourt lui donne passage aussi facilement qu'avoit fait l'autre; mais si ce milieu lui résiste davantage, elle en décrira une plus courte, comme aussi elle en peut décrire une égale, ou même une plus longue, si ce milieu résiste autant ou moins à la force qu'elle a reçue.

Que si nous supposons que c'est l'une des autres boules CD, FG, qui rencontre A au point B, il s'ensuivra la même chose, à savoir, qu'elle sera contrainte par la force qu'elle recevra de prendre sa détermination vers H comme auparavant, au moment même qu'elle en est touchée; et la qualité du milieu ne changera point cette détermination, sinon qu'ayant reçu moins de force, parceque n'étant touchée que de biais elle n'est pas poussée par toute la force de la boule qui la touche, elle ira moins vite.

Que si nous supposons que la boule A étoit déjà en mouvement et se mouvoit vers I, la chute de l'une de ces boules sur elle n'apporte aucun changement à la détermination qu'elle avoit à aller vers là, c'est-à-dire à toute la force de son mouvement qui la déterminoit à aller vers I, et partant elle doit continuer d'y aller comme elle faisoit auparavant; mais elle doit aussi aller en même temps vers le côté où la détermine l'impression

qu'elle a nouvellement reçue par la chute de l'une de ces deux boules, si bien que dès ce moment elle doit prendre sa direction.

Mais si nous supposons que le milieu où elle se trouve après cela lui résiste davantage que ne faisoit l'autre, cela ne change point la détermination qu'elle a prise, mais fait seulement qu'elle le parcourt moins vite qu'elle n'auroit fait; car enfin la proportion qui étoit en ce moment entre ses deux forces l'a déterminée à aller quelque part, et quelque facilité ou difficulté qu'apporte ensuite le corps du milieu qu'elle doit parcourir, comme elle est égale en tout sens, cela ne peut rien changer à la détermination qu'elle a prise en sa superficie, et ne la doit ni plus ni moins détourner, et la même proportion est ici gardée qu'entre de forts ou de foibles mouvements également proportionnés.

Par exemple, que la boule A[1] soit poussée par deux forces égales vers B et vers C en même temps, que doit-il arriver si elle est dans l'air? Il arrivera que ces deux forces ayant un grand effet sur elle, la pousseront en un moment jusques en D; mais si elle étoit dans l'eau, alors ces deux forces, n'ayant pas un si grand effet sur elle, ne la pousseront que jusques en E, mais elle ne changera point pour cela de direction.

[1] Figure 53.

Et ce que je dis de la boule A, qui est poussée par des forces égales dans deux milieux différents, se doit entendre tout de même de toute autre sorte de proportion qui soit entre ces deux forces; savoir est que la diversité du milieu ne change point la direction à laquelle les forces qu'elle a la déterminent au premier moment, mais peut seulement changer sa vitesse.

Par exemple, que la boule A soit poussée en même temps par deux forces dont l'une la pousse du double plus fort vers C que l'autre ne fait vers B, que doit-il arriver si elle est dans l'air? Il arrivera que ces deux forces ayant un grand effet sur elle, la pousseront en un moment jusques en D, mais si elle étoit dans l'eau, alors ces deux forces n'ayant pas un si grand effet sur elle, mais ne laissant pas de l'avoir de tous côtés proportionné à leur force, parceque l'eau s'ouvre également de tous côtés, ne la pousseront que jusques en E, mais elle ne changera point pour cela de direction, laquelle elle prend dès le premier moment.

Et ainsi ayant égard aux premières suppositions que fait M. Descartes, lorsqu'il se sert de l'exemple d'une balle pour expliquer la réflexion et la réfraction dans le chapitre second de sa Dioptrique, c'est-à-dire supposant que ni la pesanteur ou la légèreté de la balle, ni sa grosseur, ni sa figure, ni aucune telle cause étrangère ne change son

cours, ce qu'il dit ensuite est véritable, c'est à savoir qu'il ne faut considérer que la détermination que prend la balle au moment qu'elle est au point B, sans se mettre en peine de ce qui peut arriver de changement en sa vitesse dans le milieu qu'elle parcourt par après, pourceque c'est seulement au point B qu'elle est contrainte de changer de direction, à cause du changement qui arrive en ce point dans la proportion qui est entre les deux forces qui composent tout son mouvement; et la direction qu'elle a une fois prise au point B, elle la garde par après et la suit plus ou moins vite selon le plus ou moins de résistance du milieu.

RÉPONSE DE M. DE FERMAT

A M. CLERSELIER.

(Lettre 54 du tome III.)

Du 12 mai 1662[1].

MONSIEUR,

Vos deux lettres des sixième et treizième de mai m'ont été rendues en même temps ; elles me font plus d'honneur que je n'en devois raisonnablement attendre, et, bien loin que vos mots latins m'aient choqué, je suis persuadé que, dans la supposition de votre sentiment sur le sujet de la démonstration de M. Descartes, il n'y en a point de plus véritables en aucun endroit de vos lettres ; car si cette démonstration est dans les règles des démonstrations certaines et infaillibles, il n'est rien de plus vrai, sinon que ceux qui n'en sont pas convaincus ne l'entendent point. La qualité essentielle d'une démonstration est de forcer à croire, de sorte que ceux qui ne sentent

[1] « Il faut qu'il y ait ici une faute d'impression, car M. de Fermat » répond ici à une lettre de M. Clerselier, datée du 19 mai 1662, et cette » réponse est datée du 12 mai ; il faut 21 mai 1662. »

pas cette force, ne sentent pas la démonstration même, c'est-à-dire qu'ils ne l'entendent pas. Je n'attribue donc, monsieur, qu'à un excès de courtoisie et de civilité cet adoucissement que messieurs de votre assemblée vous ont inspiré; et je vous en rends très humbles grâces. Pour la question principale, il me semble que j'ai dit souvent et à M. de la Chambre et à vous que je ne prétends ni n'ai jamais prétendu être de la confidence secrète de la nature; elle a des voies obscures et cachées que je n'ai jamais entrepris de pénétrer: je lui avois seulement offert un petit secours de géométrie au sujet de la réfraction, si elle en eût eu besoin; mais puisque vous m'assurez, monsieur, qu'elle peut faire ses affaires sans cela, et qu'elle se contente de la marche que M. Descartes lui a prescrite, je vous abandonne de bon cœur ma prétendue conquête de physique, et il me suffit que vous me laissiez en possession de mon problème de géométrie tout pur, *et in abstracto*, par le moyen duquel on peut trouver la route d'un mobile qui passe par deux milieux différents, et qui cherche d'achever son mouvement le plus tôt qu'il pourra. Et je ne sais pas même si la merveille ne sera point plus grande, en supposant que j'ai mal deviné le raisonnement de la nature: car peut-on s'imaginer rien de plus surprenant que ce qui m'est arrivé? J'écrivis, il y a plus de dix ans, à M. de la Chambre que je croyois

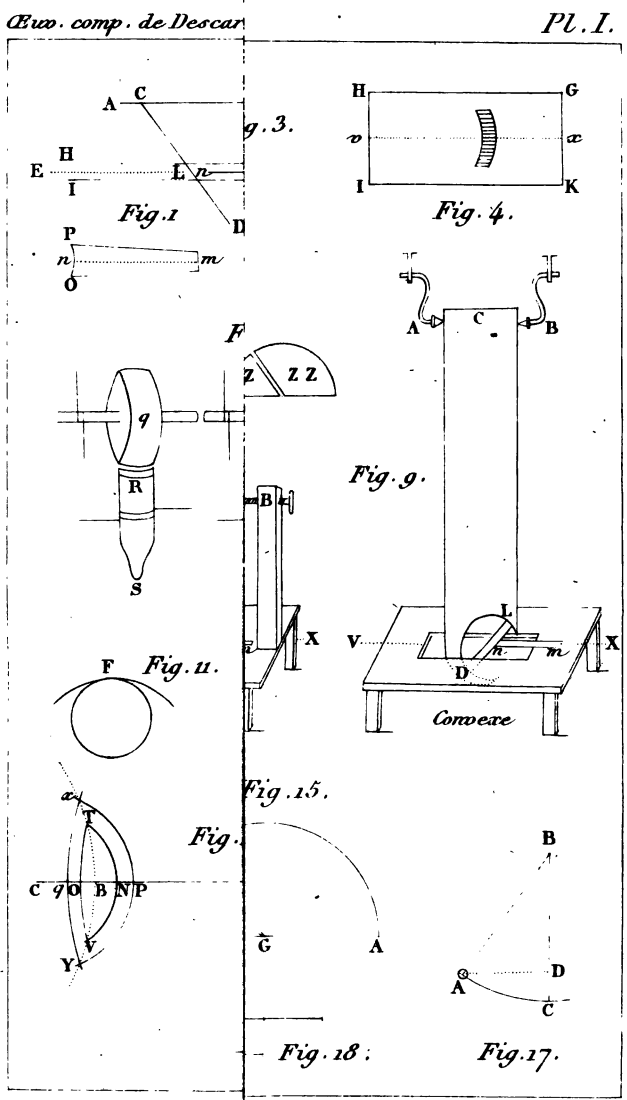
que la réfraction se devoit réduire à ce problème de géométrie, et j'étois pour lors tout-à-fait persuadé que l'analyse de ce problème me donneroit une proportion différente de celle de M. Descartes. Et néanmoins en tentant le problème, qui est assez difficile, dix ans après, j'ai trouvé justement la même proportion que M. Descartes. Si j'ai dit un mensonge, n'ai-je pas quelque raison de prétendre que c'est un de ces mensonges fameux desquels il est dit dans le Tasse, comme je vous ai déjà écrit,

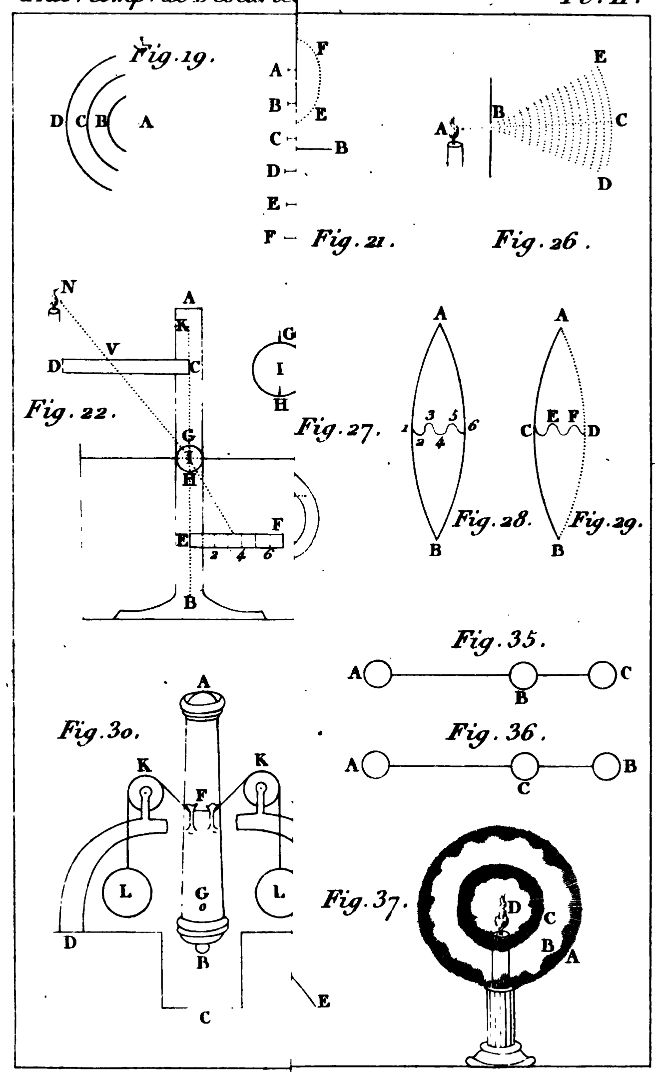
Quando sarà il vero
Sì bello, che si possa a ti preporre.

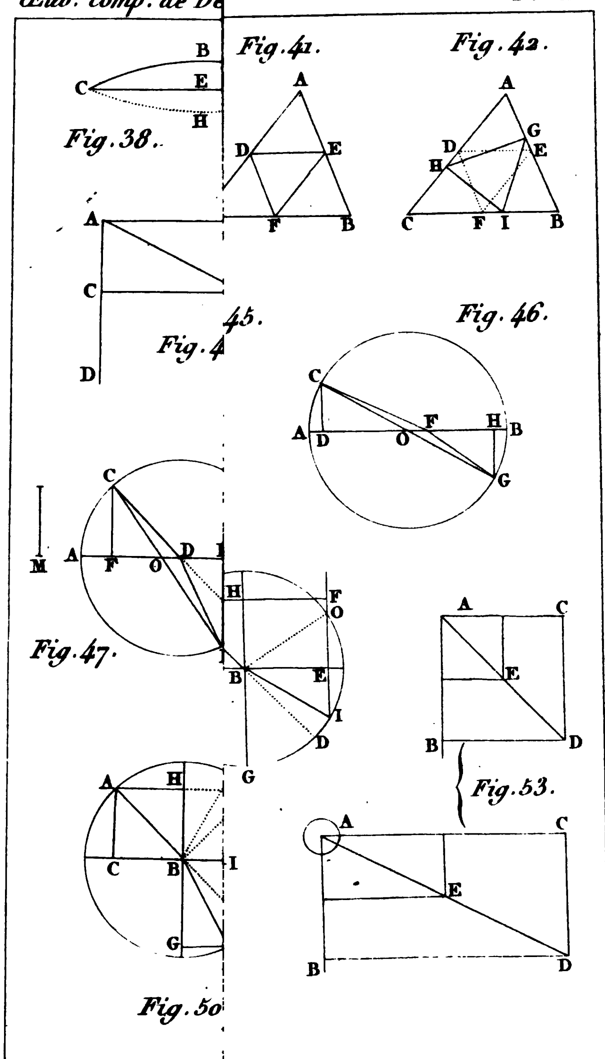
En voilà de reste, je croise les armes : permettez-moi seulement, s'il vous plaît, d'assurer ici M. Chanut et M. l'abbé d'Issoire, son fils, de mon obéissance très humble; je n'ai pas l'honneur d'être connu du père, mais pourquoi serois-je le seul de toute l'Europe qui n'aurois pas une entière vénération pour lui. Je suis [1], etc.

[1] J'ai inséré de suite toute cette correspondance, à cause de l'intérêt et de l'unité des matières.

FIN DU TOME SIXIÈME.


A C
H
E L n
I
D
Fig. 1
P
n m
O
g. 3.
H G
v x
I K
Fig. 4.
F
Z Z Z
q
R
S
A C B
Fig. 9.
B
L
V X
V X
n m
D
Convexe
F
Fig. 11.
Fig. 15.
a
T
Fig.
C q O B N P
V
Y
G A
B
A D
C
Fig. 18.
Fig. 17.


Fig. 19.
D C B A
A
B
C
D
E
F
F
E
B
Fig. 21.
E
B
A
C
D
Fig. 26.
N
A
K
V
D
C
G
I
H
Fig. 22.
Fig. 27.
G
I
H
E
F
2 4 6
B
A
1 3 5 6
2 4
Fig. 28.
B
A
C E F D
Fig. 29.
B
Fig. 35.
A B C
Fig. 36.
A C B
Fig. 30.
A
K
F
K
L
G
o
L
D
B
C
E
Fig. 37.
D
C
B
A


Fig. 38.
B
C
E
H
Fig. 41.
A
D
E
F
B
Fig. 42.
A
G
D
E
H
C
F
I
B
A
C
D
Fig. 4
45.
Fig. 46.
C
A
D
O
F
H
B
G
C
M
A
F
O
D
Fig. 47.
H
F
O
B
E
I
D
G
A
C
B
D
Fig. 53.
A
H
C
B
I
G
A
C
E
B
D
Fig. 50